ELETTRONICA PRATICA

RIVISTA MENSILE PER GLI APPASSIONATI
DI ELETTRONICA - RADIO - TELEVISIONE

PERIODICO MENSILE - SPED. IN ABB. POST. GR. 3°/70
ANNO VIII - N. 4 - APRILE 1979

L. 1.000

DALLA LUCE AL BUIO CON L'ATTENUATORE DI LUMINOSITA'

VU con FET

TELEFOTOCOMANDO

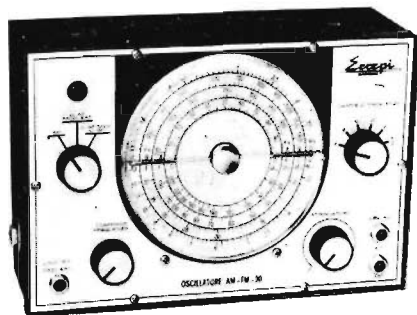
Tutti gli strumenti di misura e di controllo pubblicizzati in questa pagina possono essere richiesti a:

STOCK RADIO

STRUMENTI DI MISURA E DI CONTROLLO ELETTRONICI

20124 Milano - Via P. Castaldi, 20 (Telef. 6891945), inviando anticipatamente il relativo importo a mezzo vaglia postale, assegno bancario o c.c.p. n. 46013207. Nel prezzo sono comprese le spese di spedizione.

OSCILLATORE MODULATO
mod. AM/FM/30

L. 68.500

Questo generatore, data la sua larga banda di frequenza consente con molta facilità l'allineamento di tutte le apparecchiature operanti in onde medie, onde lunghe, onde corte, ed in tutta la gamma di VHF. Il quadrante delle frequenze è di grandi dimensioni che consente una facile lettura.
Dimensioni: 250x170x90 mm

CARATTERISTICHE TECNICHE

GAMME	A	B	C	D
RANGES	100÷400Kc	400÷1200Kc	1,1÷3,8Mc	3,5÷12Mc
GAMME	E	F	G	
RANGES	12÷40Mc	40÷130Mc	80÷260Mc	

TESTER ANALIZZATORE - mod. ALFA
(sensibilità 20.000 ohm/volt)

NOVITA' ASSOLUTA!

Questo tester analizzatore è **interamente protetto da qualsiasi errore di manovra** o di misura, che non provoca alcun danno al circuito interno.

L. 29.500

Ottimo ed originale strumento di misure appositamente studiato e realizzato per i principianti.

La protezione totale dalle errate inserzioni è ottenuta mediante uno scaricatore a gas e due fusibili.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Tensioni continue	: 100 mV - 2 V - 5 V - 50 V - 200 V - 1.000 V
Tensioni alternate	: 10 V - 25 V - 250 V - 1.000 V
Correnti continue	: 50 µA - 0,5 mA - 10 mA - 50 mA - 1 A
Correnti alternate	: 1,5 mA - 30 mA - 150 mA - 3 A
Ohm	: Ω x 1 - Ω x 100 - Ω x 1.000
Volt output	: 10 Vca - 25 Vca - 250 Vca - 1.000 Vca
Decibel	: 22 dB - 30 dB - 50 dB - 62 dB
Capacità	: da 0 a 50 µF - da 0 a 500 µF

CARATTERISTICHE GENERALI

Assoluta protezione dalle errate manovre dell'operatore. - Scala a specchio, sviluppo scala mm. 95. - Garanzia di funzionamento elettrico anche in condizioni ambientali non favorevoli. - Galvanometro a nucleo magnetico schermato contro i campi magnetici esterni. - Sospensioni antiurto. - Robustezza e insensibilità del galvanometro agli urti e al trasporto. - Misura balistica con alimentazione a mezzo batteria interna.

SIGNAL LAUNCHER (Generatore di segnali)

Costruito nelle due versioni per Radio e Televisione. Particolarmente adatto per localizzare velocemente i guasti nei radioricevitori, amplificatori, fonovaligie, autoradio, televisori.

CARATTERISTICHE TECNICHE, MOD. RADIO

L. 9.500

Frequenza	1 Kc
Armoniche fino a	50 Mc
Uscita	10,5 V eff. 30 V pp.
Dimensioni	12 x 160 mm
Peso	40 grs.
Tensione massima applicabile al puntale	500 V
Corrente della batteria	2 mA

CARATTERISTICHE TECNICHE, MOD. TELEVISIONE

L. 9.800

Frequenza	250 Kc
Armoniche fino a	500 Mc
Uscita	5 V eff. 15 V eff.
Dimensioni	12 x 160 mm
Peso	40 grs.
Tensione massima applicabile al puntale	500 V
Corrente della batteria	50 mA

Automazione c.c.p.

Presso l'Amministrazione delle Poste e delle Telecomunicazioni, nei servizi dei conti correnti postali, sono in corso di attuazione misure operative che consentono il rilancio di questo importante settore della vita pubblica in termini di efficienza e celerità. Nel quadro di tali misure, fin dal primo marzo scorso, è stato fatto divieto agli uffici competenti, di accettare bollettini riguardanti versamenti a favore di conti già automatizzati, ma recanti il vecchio numero di conto espresso sotto forma di frazione.

Le finalità della decisione sono strettamente legate alla funzionalità del servizio, in quanto l'indebita, massiccia presenza di bollettini con il vecchio numero di conto alte rava e rallentava, in misura incisiva, la regolarità della lavorazione automatizzata.

E' nostro dovere quindi informare e render partecipi a tali esigenze i lettori; soprattutto quelli che, trovandosi fra le mani un fascicolo arretrato di Elettronica Pratica, fossero tentati di utilizzare quel vecchio modulo di conto corrente postale che, fino al mese di dicembre di due anni fa, veniva abitualmente pubblicato sulle ultime pagine del periodico. Perché quel modulo oggi viene rifiutato da tutti gli uffici postali del territorio nazionale e pertanto non serve più a nulla. D'ora in avanti, dunque, per qualsiasi richiesta di materiali elettronici, scatole di montaggio, fascicoli arretrati o per la sottoscrizione dell'abbonamento alla rivista, si dovrà far uso esclusivamente del nuovo modulo che è identico, per stampa e carta, in tutta Italia. Detto modulo che, almeno per ora, per motivi tecnici e organizzativi, non possiamo riprodurre o inserire nel mensile, viene consegnato gratuitamente agli utenti presso gli sportelli degli uffici postali.

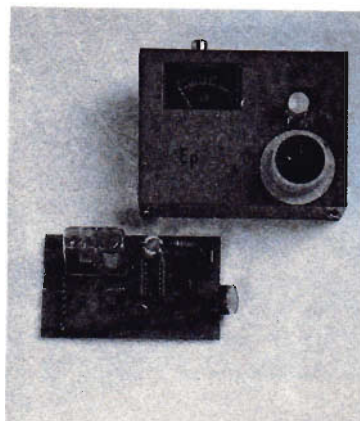
ELEMENTI UTILI DA RICORDARE

Il nostro preciso indirizzo:	**Elettronica Pratica - 20125 Milano - Via Zuretti, 52.**
Il numero telefonico:	**6891945 - prefisso teleselettivo 02.**
Il numero di conto corrente postale:	**916205.**

ELETTRONICA PRATICA

Via Zuretti, 52 Milano - Tel. 6891945

ANNO 8 - N. 4 - APRILE 1979

LA COPERTINA - Illustra i due apparati di maggior interesse descritti nelle pagine d'inizio del presente fascicolo: il telefotocomando e l'indicatore di livello. Con il primo è possibile chiudere ed aprire, a distanza e senza fili, il circuito di alimentazione di ogni dispositivo elettrico od elettronico. Con il secondo si introduce nel laboratorio dilettantistico l'opportunità di valutare l'ampiezza dei segnali di bassa frequenza.

editrice
ELETTRONICA PRATICA

direttore responsabile
ZEFFERINO DE SANCTIS

disegno tecnico
CORRADO EUGENIO

stampa
TIMEC
ALBAIRATE - MILANO

Distributore esclusivo per l'Italia:
A. & G. Marco - Via Fortezza n. 27 - 20126 Milano tel. 2526 - autorizzazione Tribunale Civile di Milano - N. 74 del 29-2-1972 - pubblicità inferiore al 25%.

UNA COPIA L. 1.000

ARRETRATO L. 2.000

ABBONAMENTO ANNUO (12 numeri) PER L'ITALIA L. 12.000
ABBONAMENTO ANNUO (12 numeri) PER L'ESTERO L. 17.000.

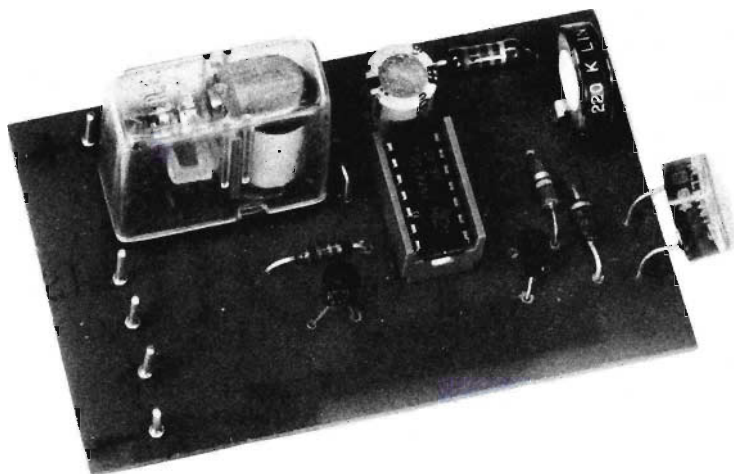
DIREZIONE — AMMINISTRAZIONE — PUBBLICITA' — VIA ZURETTI 52 - 20125 MILANO.

Sommario

TELEFOTOCOMANDO

Fra i più moderni dispositivi elettronici di uso comune, il fotocomando occupa, senza dubbio, un posto di preminenza. Perché risolve elegantemente molti problemi di carattere pratico, sia domestici che professionali; aiutando l'uomo anche nelle piccole cose, quelle che, quasi sempre, risultano le più gradite.
Il pregio più importante di un fotocomando deve ricercarsi soprattutto nella sua massima efficienza nell'affidabilità in rapporto al costo della realizzazione stessa. Ma quello presentato in questa sede si differenzia da ogni altro apparato similare, presentato ai lettori in altre occasioni, per una caratteristica che non trova riscontro in nessuno dei fotocomandi finora progettati dai nostri tecnici: la memoria, ossia la disponibilità del circuito a ricevere e memorizzare le informazioni provenienti da una certa distanza a mezzo di impulsi di luce visibile. E la memoria, è inutile dirlo, rimane affidata ad un moderno circuito integrato digitale, che mantiene attivo il comando finché non riceve un nuovo messaggio in grado di annullare quello precedente. Si potrebbe anche affermare che il comportamento del dispositivo è analogo a quello di un « relé-passo », che tutti noi vediamo spesso utilizzato negli impianti di illuminazione civile. Con il maggior vantaggio che l'equivalente modello elettronico offre una larga disponibilità d'impiego, in particolar modo nel settore dei controlli ciclici di un certo numero di relé, dove l'esempio più tipico ci viene offerto dai sistemi di pilotaggio a distanza dei televisori.

Con questo dispositivo tutti possono avviare o interrompere, a distanza e senza alcun collegamento con fili conduttori, il funzionamento di ogni apparecchiatura elettrica con rapidi impulsi di luce emanati da una lampada a torcia.

con memorizzazione delle informazioni ricevute

LA FOTORESISTENZA

Anche il « cuore » del fotocomando è costituito ancora una volta dalla fotoresistenza, in queste pagine cercheremo di porre maggiormente l'accento sul sistema di trattamento dell'informazione, anziché su quello, del resto arcinoto, delle trasmissioni di segnali a distanza. Ciononostante qualche parola sulla fotoresistenza deve essere pur spesa, almeno a beneficio dei lettori principianti.
La fotoresistenza rappresenta l'elemento base per la realizzazione di un comando a distanza e la sua scelta non può essere fatta a caso. Perché l'uso di tale componente rende molto più semplice il circuito elettronico da esso pilotato, evitando particolarità critiche e difficoltà di messa a punto che, inevitabilmente, si manifesterebbero in un circuito a radiocomando.
Con il sistema della fotoresistenza, poi, il circuito di applicazione raggiunge la sua massima versatilità, adattandosi a numerosissime realizzazioni pratiche, non fattibili con altri sistemi.

STRUTTURA DELLA FOTORESISTENZA

Così come avviene per tutti i componenti elettronici, anche le fotoresistenze possono presentarsi sotto un aspetto costruttivo diverso.
La costituzione tipica del componente è la seguente: su un supporto isolante, che può essere di ceramica, di mica o altro materiale, viene inizialmente depositato un sottile strato di solfuro di cadmio, che rappresenta l'elemento sensibile alla luce. Questo elemento, anziché liberare elettroni esternamente al materiale stesso, li libera internamente, favorendo la conduzione elettrica, cioè variando la propria resistenza.
Sopra allo strato di solfuro di cadmio viene ulteriormente depositato, generalmente a forma di doppio pettine, uno strato di materiale altamente conduttore (assai spesso l'argento e talvolta anche l'oro per le sue proprietà di inerzia chimica). Si viene così a generare fra le due bande conduttrici, che costituiscono gli elettrodi della fotoresistenza, una serpentina di materiale fotosensibile. In tal modo, nel minimo spazio possibile, interposto fra i due elettrodi, è presente una lunga striscia di materiale fotoelettrico che permette di raggiungere una notevole sensibilità del dispositivo, anche se le dimensioni di questo sono molto ridotte.
La fotoresistenza non è un componente polarizzato e ciò significa che non è assolutamente necessario rispettare alcuna polarità in sede di applicazione del componente nel circuito utilizzatore; ma ciò è facilmente intuibile se si tiene conto della perfetta simmetria di costruzione della fotoresistenza.

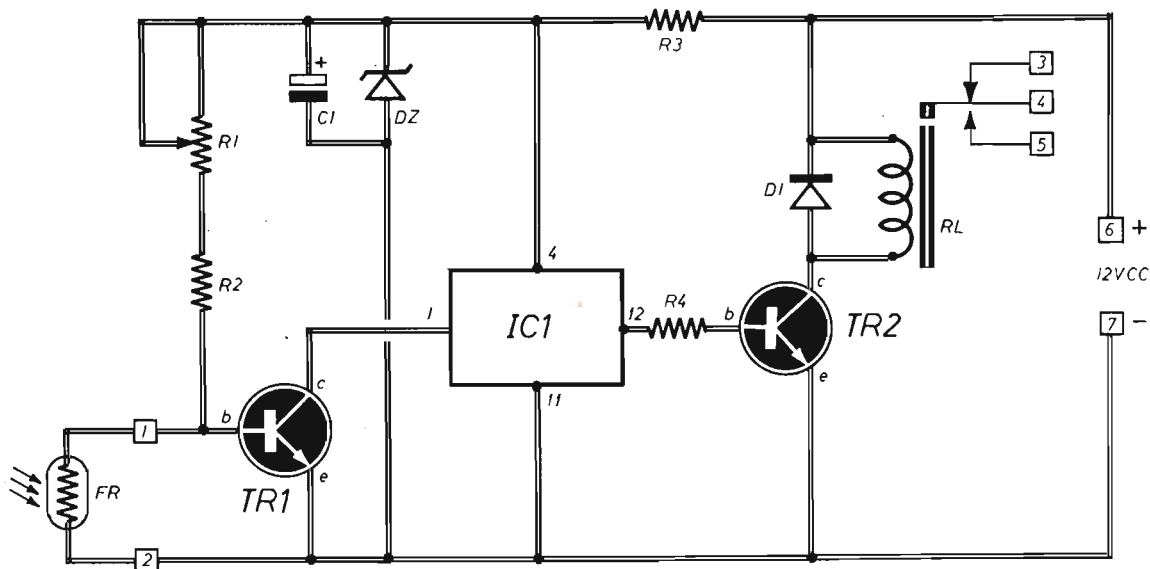



Fig. 1 - Progetto del telefotocomando descritto in queste pagine. La prima parte del circuito amplifica il segnale ricevuto dalla fotoresistenza; la seconda parte memorizza le informazioni; l'ultima pilota il relé. L'assorbimento totale del circuito varia fra i 30 mA (relé in riposo) e gli 80 mA (relé eccitato). L'alimentazione può essere ottenuta tramite tre pile da 4,5 V ciascuna collegate in serie fra di loro.

COMPONENTI

Condensatore

C1 = 100 µF - 12 Vl (elettrolitico)

Resistenze

R1 = 220.000 ohm (trimmer)
R2 = 22.000 ohm
R3 = 220 ohm
R4 = 2.200 ohm

Varie

TR1 = BC237
TR2 = BC237
IC1 = integrato mod. SN7473
FR = fotoresistenza (di qualsiasi tipo)
D1 = 1N4004 (diodo al silicio)
DZ = diodo zener (5,1 V - 1 W)
RL = relé (12 V - 300 ohm)

VARIAZIONI RESISTIVE

Ci siamo occupati fin qui della struttura e del principio fisico di funzionamento della fotoresistenza. E' giunto ora il momento di passare alla descrizione delle proprietà elettriche del componente.
La fotoresistenza è un componente la cui resistenza interna varia col variare della luce incidente. Al buio essa si comporta quasi come un isolante, assumendo valori resistivi che superano spesso il milione di ohm, raggiungendo talvolta anche i dieci megaohm.
Man mano che la luce aumenta, la fotoresistenza diviene sempre più conduttrice, sino a raggiungere, sotto una luce intensa, valori di poche centinaia di ohm o, addirittura, di qualche decina di ohm.

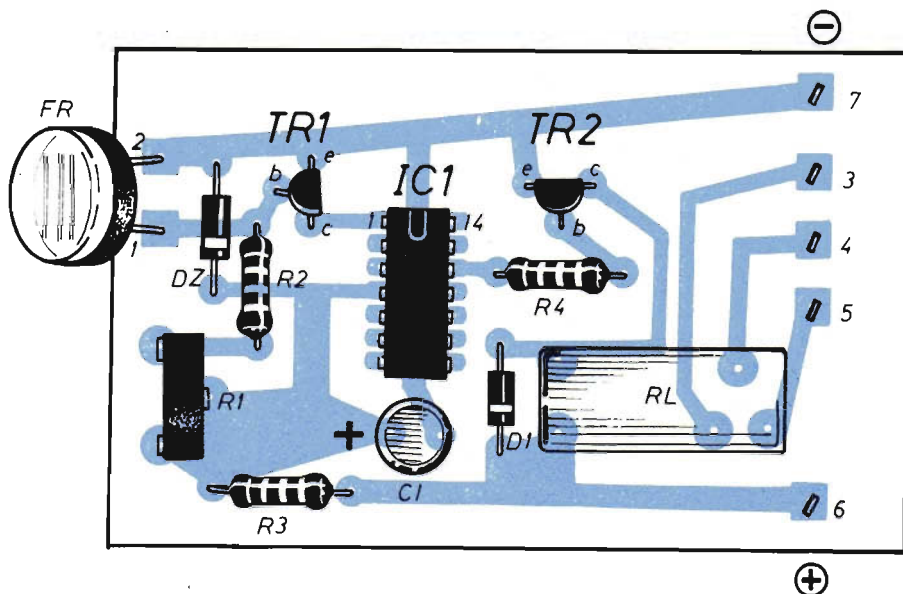



Fig. 2 - Piano costruttivo del telefotocomando. Ai principianti consigliamo di evitare il montaggio diretto dell'integrato IC1 sulle relative piste del circuito stampato, interponendo fra i due elementi un idoneo zoccoletto. La fotoresistenza FR può essere sistemata anche ad una certa distanza dal dispositivo, utilizzando cavo schermato. Con il trimmer potenziometrico R1 si regola la sensibilità del circuito, ossia la prontezza di risposta del relé al tipo di messaggi luminosi inviati verso la fotoresistenza.

Si può concludere dicendo che il campo di variazione della resistenza è veramente notevole e ciò fa della fotoresistenza un componente ricco di grandi possibilità di impiego pratico.

IL CIRCUITO DIGITALE

Il circuito digitale costituisce, dopo la fotoresistenza, il secondo « cuore » del nostro progetto. Eppure, per modernità, interesse e caratteristiche intrinseche, l'importanza assunta dal circuito digitale è di gran lunga superiore a quella della fotoresistenza. Questo componente, dunque, merita anch'esso tutte le nostre attenzioni.
Il modello montato nel telefotocomando è il ben noto SN7473, che contiene due flip-flop di tipo « J-K master-slave » (vedremo più avanti l'esatto significato di tale espressione).
Cominciamo col ricordare al lettore che, tramite il termine « flip-flop », o l'equivalente « bistabile », si definisce un dispositivo la cui uscita è in grado di memorizzare dei messaggi provenienti dall'esterno, che possono essere annullati soltanto da altri messaggi, provenienti pur essi dall'esterno, in un secondo tempo. Si tenga tuttavia presente che il mantenimento della condizione d'uscita non dipende dal mantenimento della condizione d'entrata, come avviene per tutti i circuiti combinatori di tipo AND, OR e derivati.
Allo stato attuale della tecnica digitale esistono alcuni tipi di flip-flop che si differenziano sostanzialmente tra loro per la diversa possibilità di comandare lo stato d'uscita del dispositivo. Nei flip-flop di tipo « J-K master-slave », ad esempio, esistono tre ingressi: il primo è denominato J, il secondo K ed il terzo CK di clock. In questi tipo di flip-flop il cambiamento di stato dell'uscita Q può avvenire soltanto durante la transizione del clock in base alle relazioni degli ingressi espresse nell'apposita tabella, come nel caso della transizione dal livello 0 al livello 1 (freccia rivolta all'insù).
Non si ottiene invece alcuna variazione quando

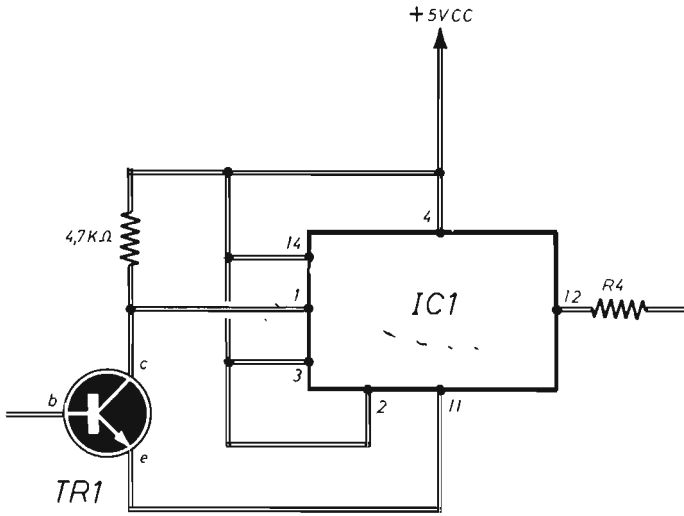



Fig. 3 - Per ragioni di semplicità circuitale, nel progetto di figura 1 sono rimasti « aperti » gli ingressi di J, K, Reset e Clock dell'integrato IC1. Tale omissione può essere causa di anomalo funzionamento dell'integrato, soprattutto in caso di alimentazione del circuito con tensione derivata dalla rete-luce. Per evitare tale inconveniente, del resto inesistente nel caso di alimentazione a pile, consigliamo di montare l'integrato IC1 con le varianti evidenziate in questo schema.

il clock passa dal livello 1 al livello 0 (freccia rivolta all'ingiù).
In taluni modelli di flip-flop J-K esistono altri due ingressi ausiliari, detti di Clear e di Preset. Essi funzionano in modo asincrono rispetto al clock, ossia non dipendono dalla presenza di impulsi di clock, e permettono di portare l'uscita rispettivamente a 0 (Clear) e ad 1 (Preset), con « priorità » nei confronti degli ingressi J e K.

MASTER-SLAVE

Rimane ora da esaminare il significato del termine « master-slave ».
Letteralmente questa espressione può essere tradotta con « padrone-schiavo ». Essa si riferisce a due flip-flop J-K tra loro interconnessi in modo da formare un unico flip-flop. E tale interconnessione conferisce al flip-flop delle particola-

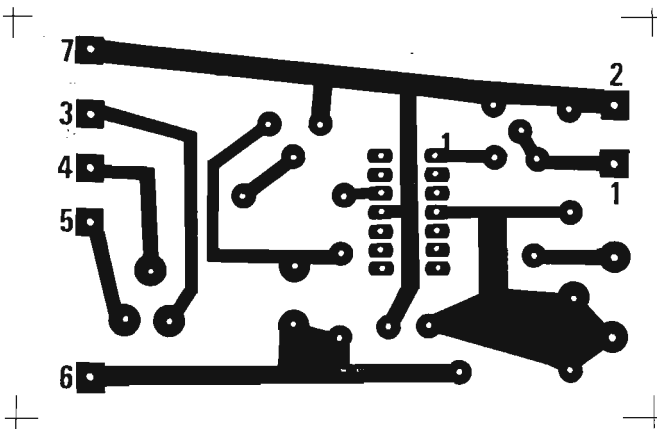



Fig. 4 - Disegno al naturale delle piste del circuito stampato che il lettore dovrà comporre prima di iniziare il lavoro di montaggio dei componenti elettronici del progetto descritto nel testo.

VISTO DA SOPRA

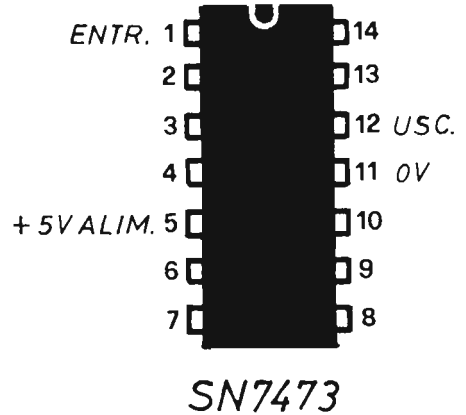
ENTR. 1, 2, 3, 4, +5V ALIM. 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 0V, 12 USC., 13, 14

SN7473

Fig. 5 - Per individuare l'esatta posizione e la distribuzione dei piedini dell'integrato, si dovrà tenere sott'occhio questo disegno, che riproduce, nella parte superiore, l'integrato SN7473. La piccola tacca di riferimento, ricavata sul componente, trovasi in corrispondenza dei piedini 1-14.

ri doti di immunità rispetto alle commutazioni spurie provocate da eventuali impulsi di clock, qualunque siano la loro durata e frequenza. Ecco il motivo per cui la tecnica di interconnessione master-slave è quella adottata in tutti i flip-flop integrati di tipo corrente.

ANALISI DEL PROGETTO

Le più o meno lunghe esposizioni teoriche sulla fotoresistenza e sul flip-flop J-K permettono ora di comprendere assai più facilmente il principio di funzionamento del fotocomando, il cui sche-

TABELLA DELLE RELAZIONI ENTRATE-USCITA

Stato precedente dell'uscita	J	K	CK	Uscita Q	
0	0	0	↑	0	nessuna variazione
1	0	0	↑	1	
0	1	0	↑	1	Set
1	1	0	↑	1	
0	0	1	↑	0	Reset
1	0	1	↑	0	
0	1	1	↑	1	Inversione di stato
1	1	1	↑	0	

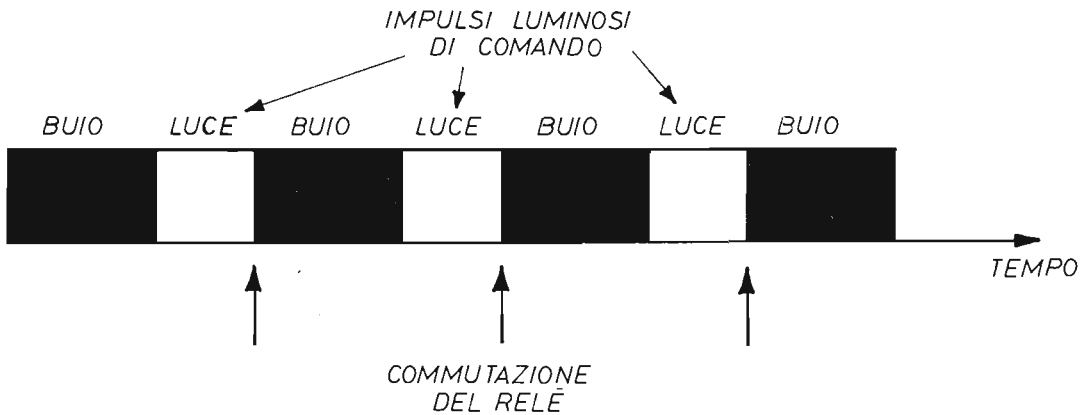



Figura 6

ma elettrico è riportato in figura 1.
L'intero progetto comprende una prima parte relativa all'amplificazione del segnale fornito dall'elemento sensore, ossia dalla fotoresistenza FR. E a tale funzione è chiamato in causa il transistor TR1.
Le variazioni di luce incidente sulla fotoresistenza FR si traducono in variazioni della resistenza interna del sensore e, conseguentemente, in un segnale elettrico rappresentativo del messaggio ottico ricevuto.

Le variazioni di corrente, provocate dalla fotoresistenza, vengono amplificate dal transistor TR1 in misura tale da configurarsi in un segnale ad onda quadra. E proprio quest'onda quadra si identifica con il segnale di clock del flip-flop IC1. Nel modello SN7473 il clock risulta attivo durante la transizione da 1 a 0. E poiché i terminali di J e K rimangono entrambi al livello 1, ad ogni transizione all'ingiù (freccia in basso) del clock si avrà una variazione dello stato d'uscita del flip-flop.

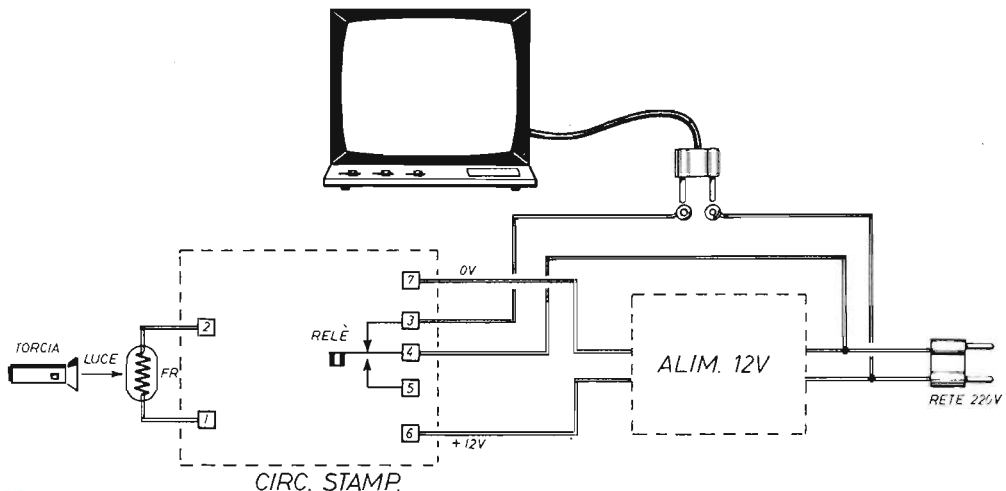



Figura 7

Fig. 6 - Le commutazioni del relé del telefotocomando si verificano ad ogni passaggio della fotoresistenza dallo stato di buio a quello di luce (trattini neri - trattini bianchi).

In particolare, tenendo conto che in condizioni di illuminazione la fotoresistenza FR assume un basso valore ohmmico, mentre al buio tale valore aumenta considerevolmente, è facile comprendere come la commutazione del flip-flop si manifesti ogni volta che la fotoresistenza FR passa dalla condizione di luce a quella di buio.

USCITA DEL FLIP-FLOP

L'uscita del flip-flop è costituita dal terminale 12 di IC1. Essa rimane collegata, tramite la resistenza R4, con la base del transistor TR2, che è un modello identico a quello di TR1 e che assume il compito di pilotare il relé attuatore RL.

In parallelo con i terminali della bobina del relé RL è stato collegato il diodo al silicio D1, che è il modello 1N4004 e che assume il compito di smorzare le sovratensioni inverse durante le diseccitazioni dell'avvolgimento del relé.

L'alimentazione dell'integrato IC1 è ricavata da quella generale del circuito, che risulta compresa fra i 9 e i 12 Vcc, tramite un sistema di stabilizzazione a 5 V per mezzo del diodo zener DZ.

Fig. 7 - Tipico esempio di applicazione pratica del telefotocomando nel sistema di accensione-spegnimento di un televisore. Il dispositivo potrà essere occultato dietro l'apparato ricevente, lasciando esposta alla visuale ottica soltanto la fotoresistenza. In questo modo l'operatore potrà pilotare l'apparecchio TV accendendo o spegnendo la lampadina della torcia.

COSTRUZIONE DEL PROGETTO

Per realizzare in pratica il progetto del fototelecomando è assolutamente necessario comporre il circuito stampato, ricorrendo al disegno da noi riportato in figura 4.

Sulla basetta del circuito stampato possono trovar posto tutti i componenti del circuito, fatta eccezione, eventualmente, della fotoresistenza che, qualora ciò risultasse più agevole, potrà essere liberamente collegata ad una certa distanza dalla basetta del circuito. L'eventuale collegamento con il componente andrà effettuato per mezzo di cavo schermato, facendo in modo che la calza metallica corrisponda al terminale 2 della fotoresistenza e il conduttore caldo con il terminale 1.

Ai lettori principianti consigliamo di evitare la saldatura diretta dei piedini dell'integrato IC1 sulle corrispondenti piste di rame. Montando invece uno zoccolo porta-integrato che rimane insensibile al calore assorbito durante le operazioni di saldatura si eviterà di sottoporre a rischi distruttivi il componente elettronico.

COLLAUDO DEL DISPOSITIVO

Una volta realizzato il circuito, si dovrà controllare l'esattezza del lavoro compiuto tenendo sott'occhio il piano costruttivo di figura 2. Se tutto risulta in ordine, si potrà alimentare il fotocomando sui terminali 6-7 con una tensione continua di 12 V. Quindi si dirigerà un fascio luminoso intermittente sulla fotoresistenza FR. La sorgente luminosa potrà essere quella di una lampada a torcia.

Ad ogni passaggio dello stato di buio a quello di luce si dovrà ottenere commutazione del relé RL secondo lo schema diagrammato di figura 6.

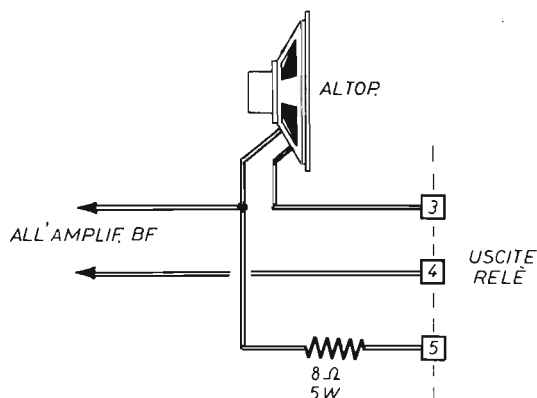
La sensibilità del dispositivo verrà regolata, in funzione della luce incidente, tramite il trimmer potenziometrico R1.

Se dopo queste prove si accerta la funzionalità del fotocomando, si potrà procedere alla realizzazione di specifico interesse.

ESEMPI DI APPLICAZIONI

A titolo di esempio riportiamo nelle figure 7-8 due schemi rappresentativi di due usi molto comuni del fotocomando: quello di accensione a distanza di un qualsivoglia apparato elettrico e quello relativo al « muting » a distanza di un altoparlante.

Nell'esempio di figura 7 si pilota a distanza e

Fig. 8 - Esempio di applicazione del telefotocomando nei sistemi di pilotaggio del muting a distanza di un altoparlante. I terminali contrassegnati con i numeri 3-4-5 trovano preciso riscontro con i terminali contrassegnati con gli stessi numeri negli schemi delle figure 1-2.

senza fili, l'accensione o lo spegnimento di un televisore, ma in sostituzione di questo è possibile collegare qualsiasi altro elettrodomestico.
Il circuito di figura 8 è quello che permette di zittire o di rimettere in funzione, a piacere, l'altoparlante di un amplificatore di bassa frequenza, di un apparecchio radio, di ogni riproduttore audio. I terminali contrassegnati con i numeri 3-4-5 in figura 8 trovano preciso riscontro con i terminali contrassegnati con gli stessi numeri nelle figure 1-2.

MONTAGGIO DELLA FOTORESISTENZA

Nel caso in cui il sistema di fotocomando sia chiamato a funzionare in condizioni ambientali non comuni, ossia soggette a variazioni di luminosità accidentale, la fotoresistenza dovrà essere inserita in un tubetto cilindrico, internamente verniciato in colore nero opaco, così come indicato nel disegno di figura 9. Il componente elettronico verrà bloccato, internamente al tubetto stesso, per mezzo di stucco o mastice siliconico. Sol-

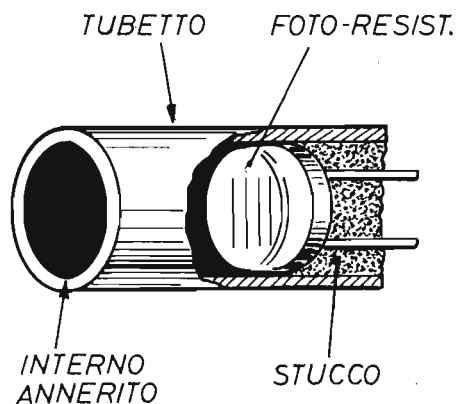



Fig. 9 - Allo scopo di evitare che la fotoresistenza possa accusare variazioni di luminosità accidentali, converrà inserire il componente in un tubetto cilindrico, internamente verniciato in nero opaco, così come indicato in questo disegno.

tanto in questo modo la fotoresistenza risulterà protetta da ogni eventuale variazione di luminosità diversa da quella provocata con la lampada a torcia. Perché i messaggi potranno essere accolti dal telefotocomando soltanto quando il fascio luminoso dell'operatore sarà diretto con la massima precisione verso l'imboccatura del contenitore cilindrico della fotoresistenza.

EVENTUALE PERFEZIONAMENTO

Per ragioni di semplicità circuitale, nello schema teorico di figura 1 vengono lasciati « aperti » gli ingressi di J, K, Reset e Clock dell'integrato IC1. Concettualmente tale omissione è da considerarsi errata, perché se è vero che un ingresso TTL non polarizzato assume lo stato « 1 », è altrettanto vero che il dispositivo rimane sensibile ai disturbi esterni, in particolar modo a quelli introdotti dalla rete di alimentazione.

Per gli amanti della precisione, dunque, presentiamo lo schema corretto e completo di collegamenti dell'integrato IC1 in figura 3. Questo schema rappresenta ovviamente una variante da apportare, in caso di necessità pratica, al progetto originale di figura 1.

E, come abbiamo detto, la maggiore necessità insorge proprio nei sistemi con alimentazione da rete-luce.

VU INDICATORE DI LIVELLO

Il controllo del livello di un segnale di bassa frequenza è un'operazione comune a tutti i laboratori di riparazione e messa a punto di amplificatori monoaurali o stereofonici. Esso tuttavia si estende alla maggior parte delle attività audiofoniche ed assume importanza fondamentale nei processi di registrazione audio su nastro magnetico.
Anche i nostri lettori avvertono spesso la necessità di valutare l'entità di un segnale di bassa frequenza, allo scopo di classificare o perfezionare il circuito di un amplificatore di potenza. Ma il più delle volte, nel piccolo laboratorio, lo strumento indicatore di livello serve per allineare i due canali di un amplificatore stereofonico con il metodo di confronto dei livelli in entrata e in uscita.

REGISTRAZIONI SU NASTRO

In sede di registrazioni su nastro magnetico, l'indicatore di livello di segnali di bassa frequenza è uno strumento di importanza fondamentale, perché con esso si possono raggiungere le condizioni ideali per ottenere il miglior rapporto segnale/rumore e la minor percentuale possibile di distorsione.
Per avvicinarsi nella maggior misura alle caratteristiche di registrazione ora citate, si deve realizzare un compromesso fra la registrazione a basso livello e quella ad alto livello. La prima, infatti, offrirebbe una bassa percentuale di distorsione, ma accentuerebbe a dismisura il rumore di fondo del nastro magnetico e del preamplificatore di riproduzione audio. La seconda, pur rivelandosi vantaggiosa sotto il profilo del rapporto segnale/rumore, condurrebbe ad una saturazione del materiale magnetico con il quale è costruito il nastro e ad una conseguente distorsione del segnale registrato.
L'esatto compromesso fra questi due contrapposti fattori, ossia fra la registrazione a basso livello e quella ad alto livello, consiste in una registrazione a livello il più possibile elevato, senza tuttavia raggiungere mai quei livelli che possono dar luogo a saturazione del nastro. E per avvicinarsi maggiormente a tale obiettivo basta controllare costantemente il livello del segnale che si deve registrare, facendo in modo da mantenerlo sempre il più possibile elevato e senza che esso possa mai toccare la soglia di saturazione magnetica.

ALTA IMPEDENZA

E' evidente, dopo le brevi considerazioni ora esposte, che il processo di registrazione magnetica su nastro deve necessariamente essere confortato

Per la riparazione e la messa a punto degli apparati audioriproduttori...

da uno strumento indicatore di livello del segnale audio.
Il più semplice indicatore di livello di segnali di bassa frequenza è rappresentato dal normale voltmetro per corrente alternata. Ma il voltmetro è uno strumento di natura elettromeccanica, dotato di una impedenza che si aggira intorno al migliaio di ohm. Esso non può quindi costituire una soluzione valida per la misura dei segnali di bassa frequenza, dato che introdurrebbe inevitabilmente delle varianti alla caratteristica del segnale sottoposto a misura.

Per realizzare un misuratore di livello corretto, preciso, versatile e universale, occorre montare, a monte dello strumento stesso, ossia del voltmetro, uno stadio separatore ad elevata impedenza di ingresso, cioè tale da non perturbare in alcun modo le caratteristiche proprie del circuito cui esso viene collegato.

Con questo strumento è possibile valutare l'ampiezza dei segnali di bassa frequenza. Esso è da considerarsi necessario nei processi di registrazione audio ed utilissimo per l'allineamento dei due canali di un amplificatore stereofonico con il metodo di confronto dei livelli in entrata.

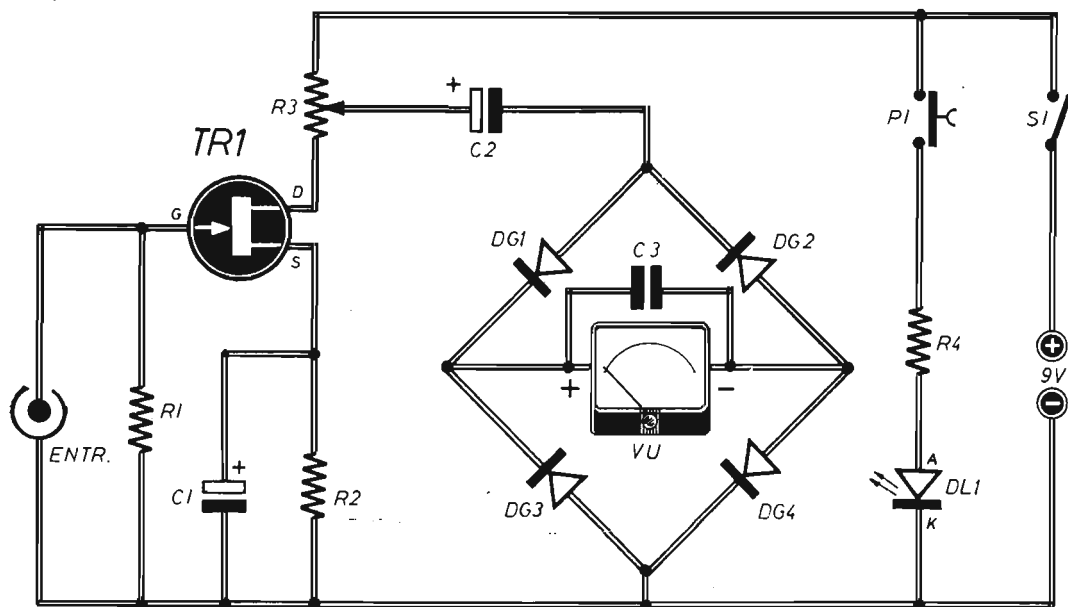



Fig. 1 - Schema elettrico completo dell'indicatore di livello. Il transistor FET funge da elemento separatore, elevatore di impedenza e preamplificatore. Il diodo LED DL1 visualizza il circuito di alimentazione; con il pulsante P1 si provoca lo spegnimento di questo componente. Il potenziometro R3 permette la regolazione del livello del segnale amplificato da TR1 ed applicato al circuito misuratore vero e proprio.

COMPONENTI

Condensatori

C1 = 100 µF - 16 VI (elettrolitico)
C2 = 100 µF - 16 VI (elettrolitico)
C3 = 10.000 pF

Resistenze

R1 = 2,2 megaohm
R2 = 4.700 ohm
R3 = 10.000 ohm (potenz. a variaz. lin.)
R4 = 470 ohm

Varie

TR1 = 2N3819
DG1-DG2-DG3-DG4 = diodi al germanio (di qualunque tipo)
DL1 = diodo LED
P1 = interrutt. a pulsante
S1 = interrutt. incorpr. con R3
VU = indicatore di livello (200÷500 µA f.s.)

STADIO SEPARATORE A FET

Il progetto che ci accingiamo a descrivere, che è quello di un misuratore di livello di segnali di bassa frequenza, fa uso di uno stadio separatore a FET, allo scopo di disporre un'alta impedenza d'ingresso, del valore di 2,2 megaohm, consentendo in pari tempo il pilotaggio di uno strumento ad indice anche non di tipo estremamente sensibile.

Ma lasciamo per un momento il nostro filo conduttore per intrattenere brevemente il lettore principiante sulla natura e sul significato della sigla FET.

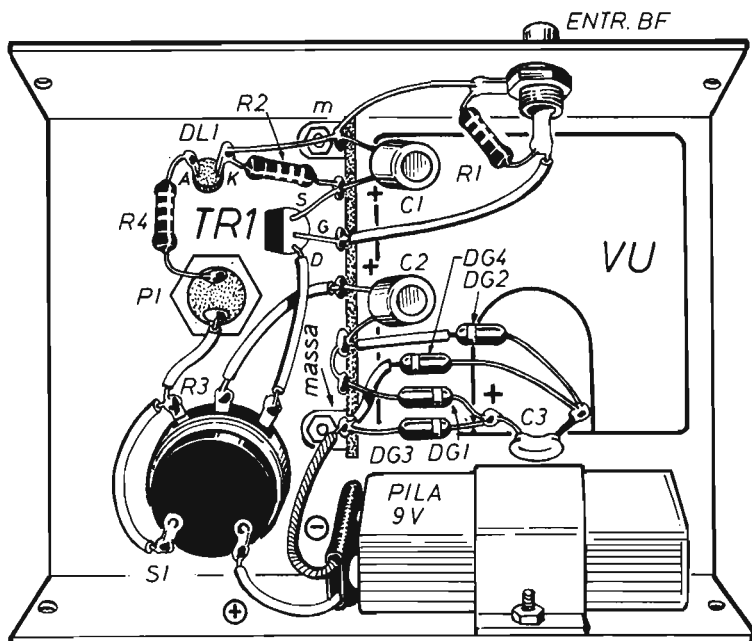



Fig. 2 - Piano costruttivo dell'indicatore di livello di segnali di bassa frequenza. Il circuito, principalmente montato su una morsettiera a sette terminali, appare inserito in un contenitore metallico, la cui parte superiore funge da pannello frontale dello strumento. La pila a 9 Vcc, allo scopo di aumentare l'autonomia di funzionamento del dispositivo, può essere sostituita con due pile da 4,5 Vcc, collegate in serie fra di loro.

Il FET è un transistor ad effetto di campo che possiede, soprattutto in alta frequenza, caratteristiche radioelettriche difficilmente superabili, perché è dotato di una resistenza di ingresso che permette di realizzare circuiti riceventi altamente selettivi, molto stabili, senza dover ricorrere alle scomode e sempre critiche prese intermedie nelle bobine per raggiungere l'accoppiamento di impedenza. Il FET inoltre genera un rumore interno veramente insignificante, permettendo di migliorare notevolmente il rapporto segnale/rumore degli apparati in cui esso viene impiegato come preamplificatore, sia nelle applicazioni in apparati riceventi, sia negli impianti audio ad alta fedeltà.

Il nome FET deriva dall'espressione anglosassone Field Effect Transistor, che significa transistor ad effetto di campo. Tale denominazione scaturisce dalla caratteristica primaria di questo semiconduttore, che consiste in un restringimento del canale, cioè della sbarretta di silicio, che fa capo al drain e alla source, quando il componente viene sottoposto all'azione del campo elettrico generato da una opportuna tensione applicata tra gate e source. E' ovvio che le denominazioni « gate-drain-source » si riferiscono ai tre elettrodi del semiconduttore.

Esistono due tipi di FET: quelli a canale N e quelli a canale P. I primi, come avviene per i transistor di tipo NPN, vengono generalmente utilizzati in circuiti con negativo a massa, cioè in circuiti in cui il drain viene alimentato con una tensione positiva rispetto alla source. A questa categoria di FET appartiene il transistor TR1 montato nello schema dell'indicatore di livello di segnali di bassa frequenza di figura 1.

I secondi, come i transistor PNP, vengono utilizzati nei circuiti con positivo a massa; nei FET a canale P, dunque, il drain deve essere sempre negativo alla source. E dopo aver inserita questa breve parentesi di carattere teorico sul transistor FET, procediamo con l'esame del nostro progetto.

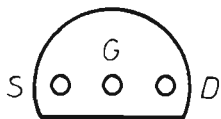



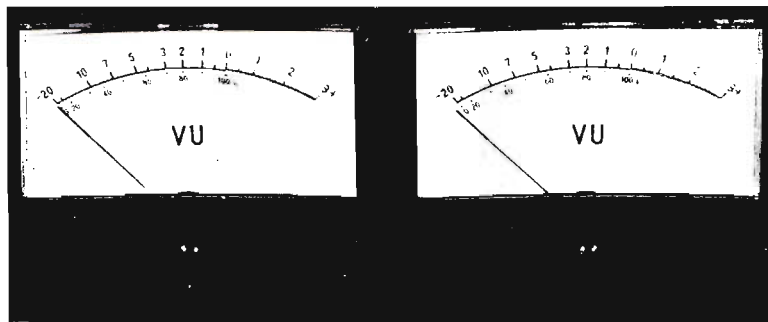
Fig. 3 - Questo schema indica la distribuzione degli elettrodi di source-gate-drain nel FET modello 2N3819 prodotto dalla NATIONAL. Per modelli prodotti da altre case costruttrici occorre rifarsi agli appositi prontuari o chiedere delucidazioni al rivenditore.

ESAME DEL CIRCUITO

Come si può notare, il progetto dell'indicatore di livello riportato in figura 1 è alquanto semplice, perché composto da pochi elementi.
Il segnale di bassa frequenza, di cui si vuol misurare il livello, viene applicato al gate (G) del transistor FET a canale N denominato TR1. Questo tipo di transistor, come abbiamo avuto modo di dire, è un semiconduttore dotato di una elevatissima impedenza di ingresso, paragonabile a quella delle vecchie valvole elettroniche. Dunque, il valore dell'impedenza d'entrata dello strumento di figura 1 viene a dipendere quasi esclusivamente da quello della resistenza di polarizzazione del gate di TR1, che risulta essere di ben 2,2 megaohm (R1).
Il transistor TR1, oltre che comportarsi da elemento adattatore di impedenza, provvede ad amplificare il segnale applicato all'entrata del circuito e che risulta poi prelevabile dal cursore del potenziometro R3. Quest'ultimo elemento è di tipo a variazione lineare ed incorpora anche l'interruttore acceso-spento S1 del circuito di alimentazione rappresentato, a sua volta, da una comune pila a 9 V. Al potenziometro R3 è affidato il compito di regolare il livello del segnale amplificato da TR1 ed applicato al circuito misuratore vero e proprio.

CIRCUITO MISURATORE

Il segnale prelevato dal cursore del potenziometro R3 viene applicato, tramite il condensatore elettrolitico C2 ad un ponte raddrizzatore composto da quattro diodi al germanio.
Il condensatore elettrolitico C2 elimina la componente continua erogata nel processo di amplicazione del transistor TR1.
Nel circuito raddrizzatore a ponte il segnale viene trasformato in modo tale da poter essere ap-

plicato direttamente ai terminali di uno strumento indicatore ad indice (VU), che può essere un microamperometro da 200÷500 μA fondo scala; tutti i valori compresi fra quelli estremi citati possono andar bene per la realizzazione dell'indicatore di livello.

SEGNALATORE OTTICO

Il progetto dell'indicatore di livello è completato con un elemento indicatore di presenza di alimentazione a diodo LED (DL1).
In serie con il circuito «spia» (DL1) è stato inserito il pulsante P1, che permette di mantenere il diodo LED normalmente spento. E ciò è molto importante se si tiene conto che il consumo di corrente del diodo LED si aggira intorno ai 15 mA, mentre quello dell'intero circuito con il LED spento è di 5 mA circa. L'accensione del diodo LED, dunque, accorcia di tre volte la durata della pila di alimentazione a 9 V. Ma tale precauzione risulta del tutto superflua quando l'energia di alimentazione del circuito viene prelevata direttamente dall'apparato sottoposto a misura. In quest'ultimo caso non necessitano particolari accorgimenti di stabilizzazione, mentre è sufficiente che la tensione di alimentazione rimanga compresa fra i valori di 6 Vcc e 30 Vcc.

REALIZZAZIONE

La realizzazione pratica dell'indicatore di livello può essere effettuata seguendo il piano di cablaggio riportato in figura 2, per il quale non è necessario l'uso di un circuito stampato.
Le maggiori attenzioni dovranno essere rivolte, durante la saldatura dei terminali, a tutti i semiconduttori. Nei diodi al germanio DG1-DG2-DG3-DG4 si dovrà rispettare la fascia di identificazione dell'elettrodo di catodo ben visibile nello schema di figura 2.
Per il transistor TR1 vogliamo ricordare che la piedinatura, riportata nel piano costruttivo di figura 2 e nello schema di figura 3, si riferisce al modello 2N3819 della NATIONAL. Per gli analoghi modelli di transistor FET, prodotti da altre case, il lettore, prima di effettuare le saldature a stagno dei terminali, deve farsi indicare dal rivenditore l'esatta collocazione sul componente dei tre elettrodi di source-gate-drain.
Anche il diodo LED (DL1) è un componente elettronico polarizzato, ossia dotato di anodo e catodo. Questo secondo elettrodo (catodo) è identificabile per mezzo di una tacca riportata sull'involucro del componente.
Nel disegno del piano costruttivo di figura 2 è stata indicata una sola pila a 9 V, ma il lettore potrà sostituire questo elemento con due pile piatte da 4,5 V ciascuna, collegate in serie fra di loro, in modo da poter disporre di una sorgente di energia a 9 Vcc con maggiore autonomia di funzionamento.

TARATURA

Una volta realizzato l'apparato, se vogliamo far riferimento ai vari processi di registrazione audio su nastro magnetico, occorrerà procedere alla taratura del circuito, facendo riferimento a livelli di intensità via via crescente ed annotando, di volta in volta, le indicazioni fornite dal misuratore. Questo sistema di taratura deve essere effettuato senza mai intervenire sul potenziometro R3. Successivamente, in fase di riproduzione, occorrerà ascoltare attentamente per accertarsi con esattezza su quali riproduzioni si verifica il fenomeno della distorsione anche incipiente. E dopo tale riscontro sonoro occorre effettuare una nuova registrazione con il livello critico determinato e regolando il potenziometro R3 in modo che, durante questa nuova registrazione, l'indice dello strumento raggiunga una posizione pari al valore di zero decibel di una tipica scala da VU-meter.

LE PAGINE DEL CB

Le attuali norme antinfortunistiche impongono a tutti i fabbricanti e installatori di apparecchiature elettriche di ogni genere l'obbligo di collegare a terra, ossia con un validissimo circuito di massa, quelle parti conduttrici che, occasionalmente, possono venir a contatto con le persone.

Nelle applicazioni industriali tali norme debbono essere rispettate per due principali motivi: per l'incolumità degli utenti e per il miglior funzionamento dei dispositivi.

Tale prassi è giustificabile se si pensa che un buon collegamento di terra consente di realizzare quelle classiche gabbie di Faraday con le quali si può schermare, nel migliore dei modi, ogni apparato elettronico sensibile ai disturbi esterni come, ad esempio, i moderni calcolatori e ogni altro sofisticato dispositivo digitale.

Nelle installazioni domestiche, l'impianto di terra è una realtà di recente attuazione. Eppure la presa-luce dotata della terza boccola intermedia, quella che fa capo al conduttore di massa, pur soddisfacendo le vigenti norme di legge, non estende la sua efficacia alle apparecchiature radio, che sono quelle che interessano maggiormente i nostri lettori.

L'inefficienza del conduttore di massa è da ricercarsi, prima di tutto, nel gran numero di utenze ad esso collegate, che inevitabilmente introducono nel circuito disturbi di varia natura ed intensità.

LA RETE IDRICA

Quando non si dispone di un efficace impianto di terra, si ricorre, quasi per abitudine, alle tubature della rete idrica dell'impianto di casa. Ma questo modo di procedere, certamente valido nel passato, è entrato... in crisi nell'era della plastica, ossia da quando alcune tubazioni, taluni giunti o raccordi, un tempo sempre di natura metallica, sono stati sostituiti con prodotti moderni di materiale isolante, che non garantiscono una sufficiente ramificazione della conduttività elettrica.

In figura 1 abbiamo interpretato con un esempio questo preciso concetto inteso a dissuadere il lettore ai collegamenti con le tubature dell'acqua per la composizione di un circuito di terra. Il manicotto in plastica, infatti, isola elettricamente le tubature dell'acquedotto da quelle di distribuzione nella casa.

Le tubature del gas, al contrario, sono tutte di tipo metallico, ossia assolutamente prive di elementi in plastica. Ma non conviene sfruttare la rete di distribuzione del gas per la realizzazione

COLLEGAMENTI DI TERRA

Il collegamento di terra assume grande importanza nel settore delle radiotrasmissioni, perché esso migliora il processo di ricezione e irradiamento delle onde elettromagnetiche. Nelle installazioni domestiche, pubbliche o industriali di apparecchiature elettriche ed elettroniche, poi, i collegamenti di massa costituiscono un obbligo a norma di legge.

di un circuito di massa, anche perché ciò è assolutamente vietato dalle norme antinfortunistiche.
Fra tutti gli impianti domestici quello da preferirsi, qualora esista, è senz'altro l'impianto del riscaldamento, il quale assicura la maggiore conduttività elettrica lungo le condutture, fino alla caldaia ed oltre, dato che la caldaia stessa, a norma di legge, deve obbligatoriamente risultare collegata a massa.

LA PUNTAZZA

Coloro che hanno la fortuna di usufruire di qualche metro quadrato di terreno possono brillantemente risolvere il problema del collegamento di terra tramite il sistema della « puntazza ».
Questo termine, che potrà risultare nuovo per qualche lettore, viene abbondantemente usato nel gergo dilettantistico e, in particolar modo, dai radioamatori e dai CB.
In pratica si tratta di un tubo di una certa lunghezza e in lega ferrosa, così da divenire resistente nel tempo alla corrosione.
La parte inferiore della puntazza, ossia del tubo metallico. è dotata di un certo numero di fori, che permettono lo scambio di umidità dall'interno all'esterno del tubo e viceversa, migliorando il contatto con il terreno.
L'appuntimento del tubo facilita la sua penetrazione nel terreno, che verrà effettuata percuotendo con una mazza la parte superiore della puntazza.
Nella parte superiore, cioè nella parte destinata a rimanere allo scoperto, è fissato un capocorda, che permette la perfetta connessione elettrica con il cavo di terra.
Prima di inserire la puntazza nel terreno, converrà scegliere opportunamente la posizione più adatta, preferendo le zone più umide, esposte a tramontana.
Per migliorare la qualità del terreno agli effetti elettrici, ovvero diminuire la resistenza di contatto del dispersore, converrà innaffiare tutta la zona circostante con acqua salata, versandone anche una certa quantità nel tubo stesso.
Il sale da cucina disciolto nell'acqua rende quest'ultima un conduttore abbastanza buono di elettricità.
Se il terreno dovesse risultare particolarmente secco o povero di sali, consigliamo di servirsi di più puntazze, collegandole elettricamente fra loro.
Con l'uso della puntazza si è certi di mantenere

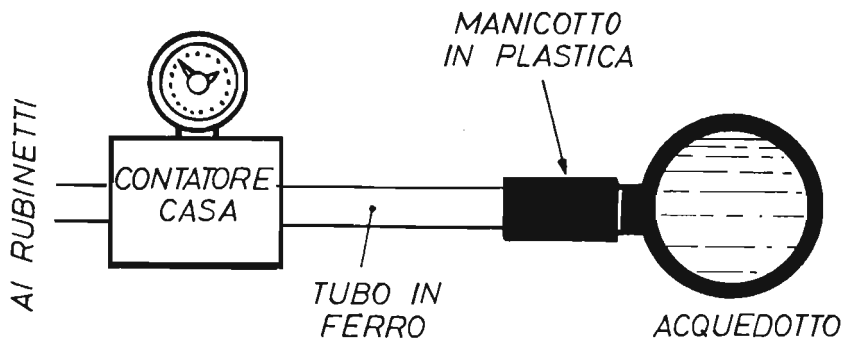



Figura 1

i vari telai delle apparecchiature elettroniche al potenziale di zero volt, cosa questa difficilmente verificabile nel conduttore di massa collegato con la boccola intermedia della presa-luce.
Un ulteriore beneficio derivante da questo sistema di circuito di massa scaturisce dall'esenzione totale da disturbi di natura radioelettrica. Con questo sistema, infatti, sarà anche possibile migliorare la ricezione delle onde radio.

LA PIASTRA METALLICA

Nel disegno di figura 2 sono indicati due diversi sistemi di affogamento nel terreno della puntazza. Sulla sinistra, quello più semplice del tubo ferroso piantato nella maggior parte della sua lunghezza sulla zona di terreno prescelta; sulla destra è rappresentato un sistema che potremmo definire composito: verso l'estremità inferiore del-

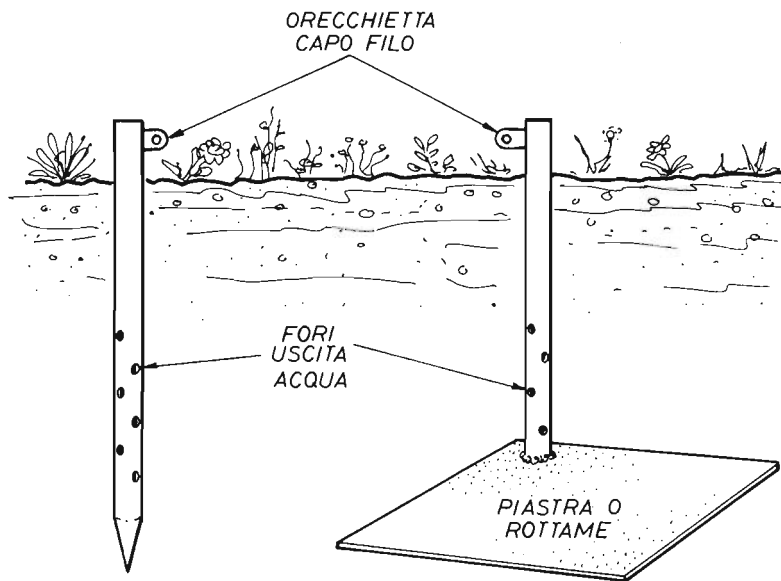



Fig. 2 - Riportiamo a sinistra il disegno del tipo più comune di puntazza adottata per garantire un buon sistema di collegamento di terra. Quando invece è necessario diminuire al massimo la resistenza del terreno, conviene saldare, sulla parte più bassa della puntazza, una piastra metallica.

Fig. 1 - L'avvento della plastica ha decisamente messo in crisi il tradizionale sistema di collegamento a massa delle apparecchiature elettroniche e, in particolar modo, dei dispositivi ricetrasmittenti. I vari manicotti di plastica attualmente montati nelle installazioni idrauliche isolano la rete idrica domestica dalle condutture metalliche affogate nel terreno.

la puntazza appare applicata una piastra metallica.

Questa seconda soluzione diviene necessaria quando si debba aumentare l'effetto di terra, ossia l'effetto-dispersione; in questo modo diminuisce notevolmente la resistenza di terra. E' ovvio tuttavia che il sistema della piastra conduttrice, che deve essere applicata alla puntazza mediante saldatura autogena, va preso in considerazione soltanto nei casi in cui la messa a dimora di un simile dispersore non rappresenti un problema insormontabile.

COLLEGAMENTI DEI CAVI

Quando il collegamento dei cavi, che compongono il circuito di terra, non è perfetto. tutto il sistema di massa risulta compromesso. E tale osservazione si estende sia al metodo della puntazza, sia a quello della rete idrica.

Uno spezzone di filo di rame avvolto non rigidamente attorno ad un tubo, così come indicato sulla sinistra di figura 3, può essere causa di fenomeni di ossidazione che, a lungo andare. arrecano tanti e tali danni ad una stazione ricetrasmittente da superare di gran lunga i benefici introdotti dal collegamento di terra.

La zona di contatto, fra un cavo conduttore e una massa metallica (tubo), può equivalere, sotto l'aspetto elettrico, ai vari elementi simboleggiati sulla destra di figura 3. Essi sono: l'induttanza (L), la capacità (C), la resistenza (R) e la rettificazione (D).

Si potrebbe anche dire che i cattivi contatti nella rete di terra si trasformano in un completo... « ricevitore radio », dotato di antenna, circuito accordato e rivelatore, in grado di apportare interferenze, perdite di sensibilità e disturbi negli apparati ricetrasmittenti.

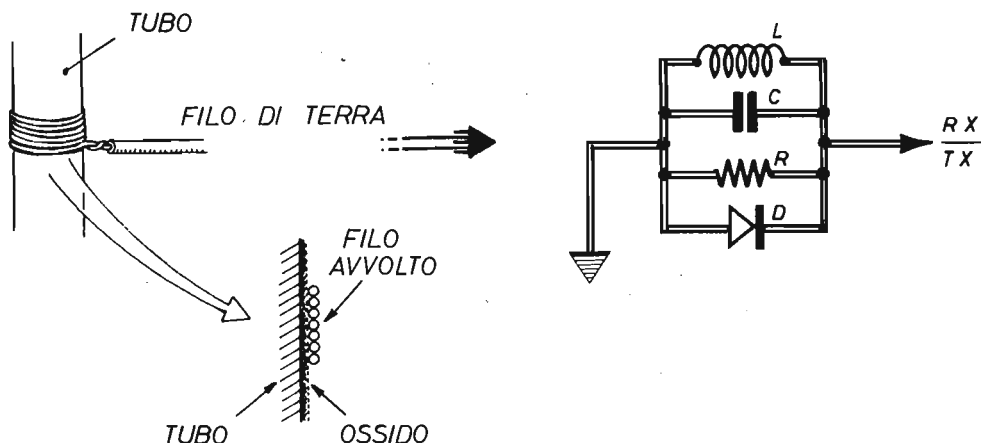



Fig. 3 - Quando i collegamenti dei fili conduttori non vengono realizzati con spire ben strette, fra queste e il tubo metallico può formarsi uno strato di ossido in grado di introdurre gli stessi effetti apportati da un diodo semiconduttore. L'avvolgimento lasco introduce inoltre fenomeni induttivi, capacitivi e resistivi, così come simboleggiato sulla destra del disegno.

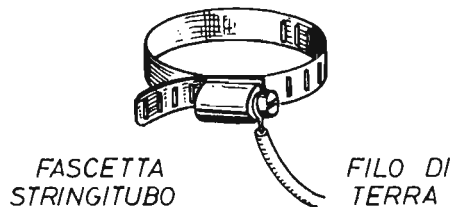



Fig. 4 - In sostituzione dell'avvolgimento del filo conduttore attorno ad un tubo metallico, conviene servirsi di una apposita fascetta stringitubo, la cui applicazione comporta il solo uso di un cacciavite.

PRATICHE SOLUZIONI

La soluzione ottimale, quella che può scongiurare nella maniera più assoluta la formazione di contatti laschi, consiste nel saldare direttamente al dispersore (puntazza) il cavo di rame di sezione consistente, tenendo conto che il conduttore ideale sarebbe la piattina. Ma ciò può risultare talvolta difficoltoso a causa della notevole massa metallica da riscaldare per il raggiungimento della saldatura. Tale operazione infatti può essere condotta soltanto con un saldatore a fiamma che non tutti i principianti posseggono. In alternativa all'operazione di saldatura autogena conviene ripiegare sull'avvolgimento del filo conduttore attorno al dispersore, evitando la realizzazione di una spirale (solenoide), ma ricorrendo all'uso di una fascetta stringitubo, come quella riportata nel disegno di figura 4. Questi tipi di fascette si vendono nei negozi di ferramenta e la loro applicazione richiede l'uso del solo cacciavite.

Per poter garantire la massima conduttività elettrica nei vari punti di collegamento, consigliamo di far uso di grasso al silicone, che impedisce anche le infiltrazioni di umidità e le conseguenti formazioni di ossidi.

Caratteristiche elettriche
Comparazioni
Maturità del componente
Offset di tensione
Polarizzazione
Guadagno
Reiezione

PRIMA PUNTATA

NOTIZIE SULL' INTEGRATO µA741

Sono già trascorsi parecchi anni da quando sul mercato dell'elettronica, più precisamente nel settore della componentistica, sono apparsi i primi circuiti integrati lineari monolitici denominati anche « amplificatori operazionali ».
Questa denominazione potrebbe risultare nuova per alcuni lettori principianti, ai quali deve necessariamente essere esposta una breve interpretazione.
L'origine della parola deriva dal particolare uso che, fino a qualche tempo fa, veniva fatto di questi tipi di integrati. I quali risultavano montati esclusivamente nei calcolatori analogici, per effettuare talune operazioni matematiche come, ad esempio, le addizioni, le sottrazioni, le derivate, la risoluzione di equazioni algebriche differenziali.
L'espressione « amplificatore operazionale » è poi rimasta per indicare taluni amplificatori dotati di particolari caratteristiche, anche se l'uso di questi integrati si è spostato dal settore del calcolo a quello consumistico.

CARATTERISTICHE DELL'OPERAZIONALE

Non tutti gli amplificatori possono essere considerati operazionali. Dato che questi ultimi debbono possedere i seguenti requisiti teorici: resistenza in ingresso infinita, amplificazione infinita, resistenza d'uscita nulla. Ma queste, lo ripetiamo, sono caratteristiche che contengono un significato puramente teorico, perché un dispositivo reale, dotato delle qualità ora elencate, non esiste. Ma esso esiste se all'aggettivo « infinito » viene attribuita l'espressione « molto grande » e conferendo all'aggettivo « nullo » il significato di molto piccolo.

I circuiti integrati oggi costano poco e sono facilmente reperibili presso ogni rivenditore della componentistica elettronica. Tra essi, alcuni hanno già acquisito una fama universale, anche nel settore delle attività hobbystiche e meritano un certo spazio informativo e didattico pure nel nostro periodico.

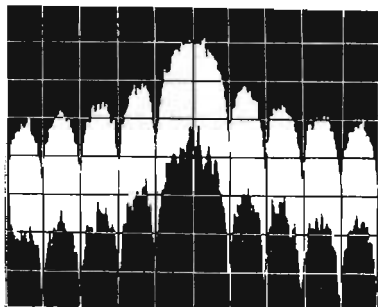
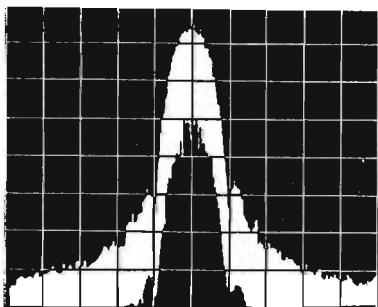
UN INTEGRATO FAMOSO

L'integrato più diffuso nel tempo passato, quello che poteva simboleggiare la prima generazione degli operazionali, proprio per il suo notevole accostamento alle caratteristiche del componente teorico, è stato certamente il µA709, che per molti anni ha dominato, incontrastato, il mondo dell'industria elettronica. Successivamente, con l'avvento della nuova generazione di circuiti integrati lineari, si è imposto il moderno integrato µA741, il quale, fin dall'apparizione dei suoi primi esemplari, denunciò chiaramente la sua precisa affermazione.
Tale integrato, pur mantenendo un costo estremamente ridotto, vantava e vanta ancor oggi molti miglioramenti rispetto al vecchio µA709. Infatti, oltre a non richiedere alcuna compensazione di frequenza per il suo funzionamento, che nel vecchio µA709 costituiva la causa di molti inconvenienti, quali le oscillazioni, gli inneschi ed altro, e risultando totalmente protetto contro il cortocircuito in uscita, il µA741 è in grado di superare il vecchio µA709 in tutti i suoi parametri. Per di più, essendo dotato di possibilità di annullamento dell'offset, il µA741 ha potuto affermarsi quale amplificatore di precisione in una larga fascia della strumentazione industriale.

MATURITA' DEL µA741

Attualmente sono apparsi sul mercato hobbystico molti tipi di integrati che possono vantare caratteristiche migliori di quelle del loro predecessore µA741. Ciononostante il µA741, con la sua ormai raggiunta maturità tecnica, anche per l'attuale favorevole rapporto fra costo e prestazioni, in molte pratiche applicazioni è sempre in grado di competere con gli amplificatori lineari dell'ultima generazione, quali i JFET, i BIFET, i BIMOS, gli IBRIDI, ecc.

CARATTERISTICHE DEL µA741

Il µA741 è un amplificatore operazionale realizzato con un circuito integrato monolitico, nel quale tutti i componenti attivi e passivi sono ricavati da una sola « piastrina » di semiconduttore. Esso si adatta ai più svariati impieghi pratici e risulta internamente compensato in frequenza per qualsiasi guadagno. Il componente è protetto dai cortocircuiti d'uscita anche permanenti e non presenta il fenomeno del LATCH-UP, ossia del blocco permanente dell'uscita quando con i due ingressi si supera la tensione di ingresso consentita.

L'integrato μA741 è dotato di un elevato guadagno e di una elevata impedenza di ingresso. Esso offre la possibilità di azzerare l'offset d'entrata tramite potenziometro esterno. E' caratterizzato anche da ampie tensioni di ingresso, sia di modo comune, sia di modo differenziale. Riassumendo, elenchiamo, qui di seguito, le principali caratteristiche elettriche del componente che porta la sigla μA741C, nella quale la lettera C sta ad indicare che si tratta di un modello commerciale.

670 mW	**Dissipazione max.**
± 18 V	**Tensione di alimentaz.**
± 30 V	**Tensione ingresso diff.**
± 15 V	**Tensione di ciascun ingresso**

I valori tipici di funzionamento, quelli ai quali l'operatore normalmente si affida in sede di controlli e verifiche, corrispondenti alla temperatura di 25°C e con una alimentazione di ± 15 V sono:

2 mV	**Tensione di offset (ingresso)**
± 15 V	**Possibilità di aggiustaggio di offset**
80 nA	**Corrente di polarizzazione d'ingresso**
2 megaohm	**Resistenza di ingresso**
200.000	**Guadagno a spira aperta**
± 14 V	**Tensione di uscita**
90 dB	**Reiezione di modo comune**
96 dB	**Reiezione dell'alimentazione**
1 MHz	**Larghezza di banda**
1,7 mA	**Consumo di corrente (entr. non coll.)**

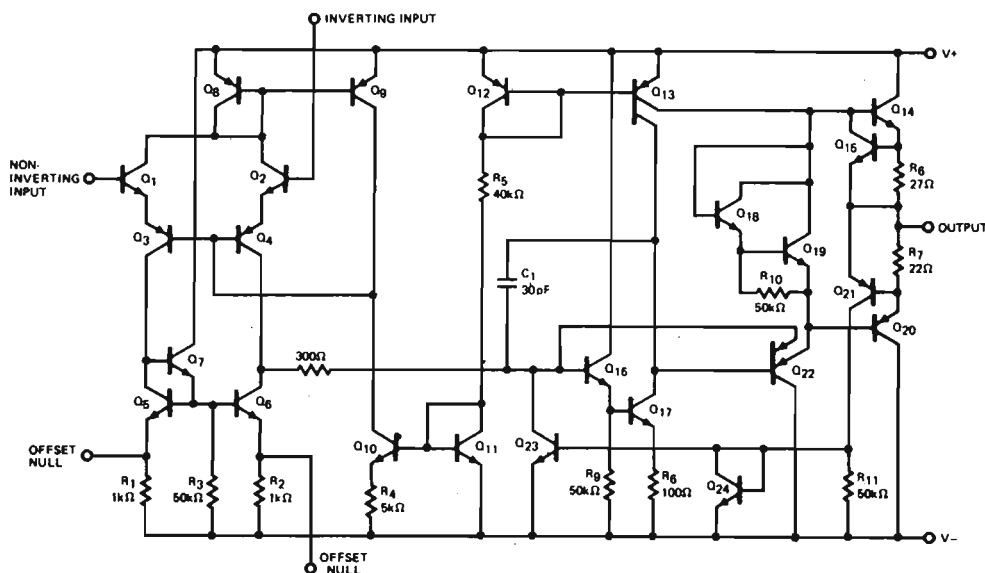



Fig. 1 - Resistenze e transistor compongono principalmente il circuito dell'integrato operazionale μA741 di cui riportiamo lo schema elettrico completo in questa figura.

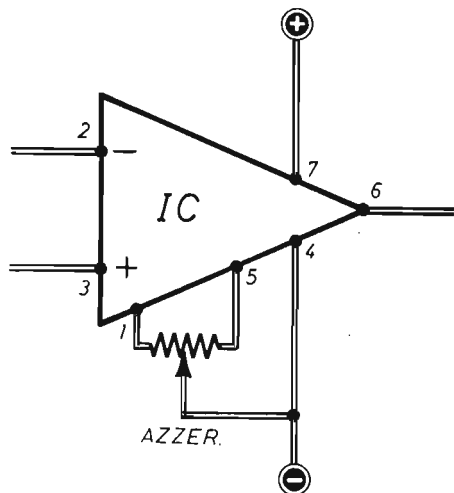



Fig. 2 - Gli squilibri interni dell'integrato operazionale µA741 possono essere compensati utilizzando un potenziometro esterno montato nel modo indicato in questo schema. Con esso si annulla anche l'offset d'ingresso.

E dopo questa elencazione di dati cerchiamo ora di analizzare, più dettagliatamente, i parametri che caratterizzano l'integrato µA741C, in modo da affidare al lettore un'esatta interpretazione di questi.

L'OFFSET DI TENSIONE

In pratica, anche se gli ingressi dell'amplificatore operazionale vengono portati a zero, si manifesta generalmente una tensione d'uscita diversa da zero. E' necessario quindi applicare ad uno degli ingressi dell'integrato una piccola tensione, chiamata appunto tensione di offset, che permette di riportare a zero l'uscita. Dunque, la tensione di offset è quella tensione che si può misurare fra gli ingressi e che serve per condurre a zero l'uscita.
Nell'integrato µA741, utilizzando un potenziometro esterno, così come indicato nello schema

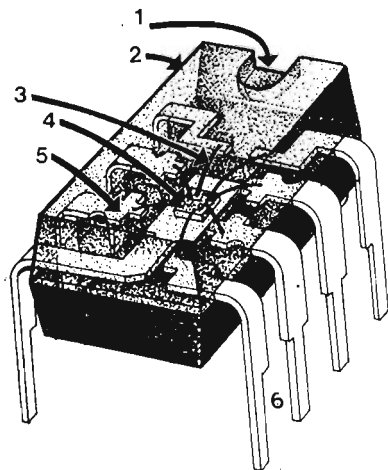



Fig. 3 - Spaccato dell'integrato operazionale µA741. Gli elementi indicati dalle frecce e contrassegnati con i vari numeri assumono il seguente significato: 1 = tacca di riferimento; 2 = involucro plastico; 3 = conduttori di contatto; 4 = CIP integrato; 5 = saldatura piedino-conduttore; 6 = piedini (elettrodi).

elettrico di figura 2, è possibile compensare gli squilibri interni ed annullare l'offset d'ingresso.

CORRENTE DI POLARIZZAZIONE

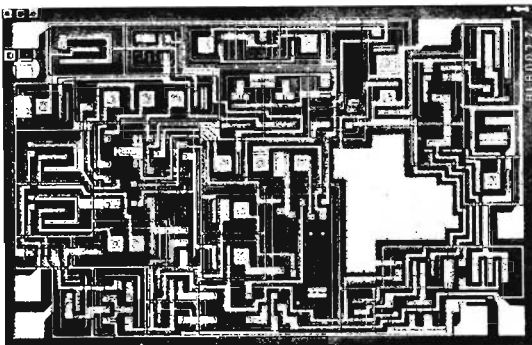
Uno dei parametri meno noti dell'operazionale è certamente quello della corrente di polarizzazione, ossia della corrente che scorre sugli ingressi quando questi risultano collegati a massa tramite un elemento passivo come, ad esempio, una resistenza.

Il parametro della corrente di polarizzazione diviene molto importante quando si tratta di valutare l'effetto della resistenza della sorgente di segnale da amplificare sulla tensione d'ingresso.

Per esempio, se un amplificatore operazionale presenta un valore di corrente di polarizzazione di 80 nA e lavora con una sorgente di impedenza di 100.000 ohm, esso produce una tensione di errore in ingresso di

$$100.000 \times 80 \times 10^{-9} = 8 \text{ mV}$$

Il μA709, invece, con una corrente di polarizzazione tipica di 360 nA produrrebbe una tensione di errore di ben 36 mV.

Il parametro della corrente di polarizzazione, infine, risulta molto utile nel comprendere per quale ragione precisa si tenda a collegare entrambi gli ingressi di un amplificatore operazionale con impedenze equivalenti uguali. Con tale comportamento infatti, dato che su entrambi gli ingressi viene a formarsi una stessa tensione di errore, che può differire di un piccolo valore determinato dalla diversità delle correnti nei due ingressi, si ottiene una compensazione della tensione d'uscita, essendo questa proporzionale alla differenza fra le tensioni sugli ingressi.

IL GUADAGNO

Un altro parametro molto importante per un amplificatore operazionale è rappresentato dal suo guadagno. Questo dato viene fornito nelle caratteristiche alla voce « guadagno a spira aperta ». Si tratta di un valore che deve essere interpretato come il massimo guadagno dell'amplificatore quando questo non risulta collegato con alcun circuito di controreazione. In realtà, nelle pratiche applicazioni, in veste di amplificatore operazionale, il circuito dell'integrato viene sempre controreazionato.

Un guadagno elevato a spira aperta garantisce una buona stabilità ed un miglioramento di tutti i parametri, ossia: guadagno, larghezza di banda, stabilità con la temperatura, impedenza di ingresso elevata, impedenza d'uscita bassa; distorsione ridotta, ecc.

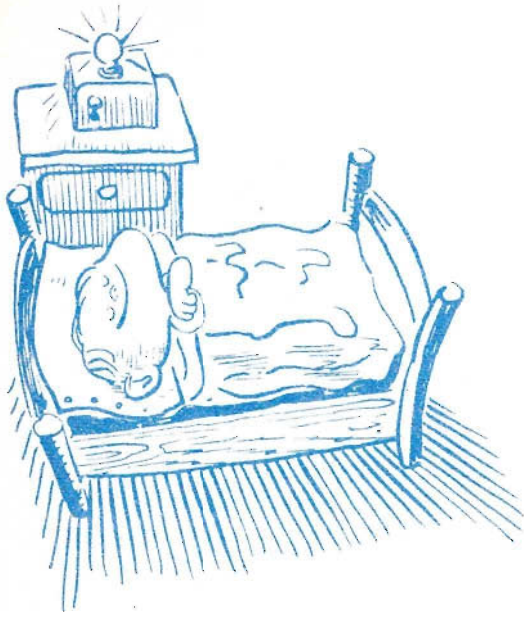
REIEZIONE DI MODO COMUNE

Analizziamo per ultimo il significato del parametro « reiezione di modo comune ».

Come abbiamo detto in precedenza, l'amplificatore operazionale dovrebbe amplificare esclusivamente la differenza fra le due tensioni d'ingresso. Ma ciò avviene soltanto in teoria, in quanto un amplificatore reale amplifica anche, sia pure leggermente, una tensione applicata simultaneamente ai due ingressi, che viene denominata « tensione di modo comune ».

La reiezione di modo comune esprime in decibel il rapporto tra la tensione d'ingresso e quella d'uscita. In particolare, nell'integrato μA741, che forma l'oggetto di questo articolo, il parametro in esame risulta pari a 90 dB; questo parametro è da considerarsi più che soddisfacente per la maggior parte delle pratiche applicazioni dell'integrato.

Possiamo ora concludere affermando che la « reiezione della tensione di alimentazione » si definisce, in modo analogo, come il rapporto tra le variazioni della tensione di alimentazione e le corrispondenti variazioni della tensione d'uscita.

Per i lettori maggiormente interessati alla trattazione dell'integrato operazionale μA741 possiamo fin d'ora anticipare che, nel prossimo fascicolo del periodico, verranno presentati alcuni circuiti di pratica applicazione di questo componente universalmente noto.

DALLA LUCE AL BUIO

- lentamente
- gradualmente
- automaticamente

Ogni genitore sa quanto difficile sia addormentare i bambini quando giunge l'ora d'andare a letto. Anche perché i piccoli, in genere, hanno paura del buio. E se a noi è concesso, per mezzo dell'elettronica, di dare un aiuto a tante mamme e nonne, costrette talvolta a sfiatarsi, la sera, con le varie cantilene che conciliano il sonno, siamo ben lieti di farlo con questo originale dispositivo dal funzionamento automatico. Il quale può essere adibito a molti altri usi, così come la fantasia e lo spirito d'iniziativa del lettore potranno ampiamente dimostrare.
Ma vediamo un po' di che cosa si tratta, ricordandoci soprattutto che molti bimbi si addormentano facilmente con la luce accesa. Ebbene, con l'apparecchio presentato in questo articolo sarà possibile tenere la luce accesa per molto tempo, provocandone un lento, graduale spegnimento, assolutamente impercettibile da chicchessia. E tutto ciò avviene con un sistema interamente automatico, senza imporre all'operatore intervento alcuno.
Non più, dunque, bruschi passaggi, dalla luce piena al buio pesto, che possono provocare un repentino risveglio del bambino. Ma neppure luci dimenticate accese per tutta una notte, con inutile dispendio di energia elettrica o pericolosi surriscaldamenti dei conduttori nei punti più critici dell'impianto di illuminazione domestica.
In pratica nel nostro interruttore automatico si agisce una volta sola, la sera, all'ora d'andare a dormire; si commuta un interruttore per accendere la lampadina e non si tocca più nulla fino al giorno seguente. Perché la luce si spegnerà da sola, automaticamente, dopo cinque, dieci, cinquanta minuti primi, ed anche più, a piacere del manovratore o, meglio, a seconda del valore capacitivo con cui si sceglie e si monta nel progetto un condensatore a carta, ad olio, al tantalio o di altro tipo, purché non sia un condensatore elettrolitico.
Ma vediamo subito quale importanza assume nell'apparecchiatura questo condensatore e, soprattutto, il suo valore capacitivo.

CARICA CAPACITIVA

La carica elettrica, che un dato condensatore viene ad assumere, dipende unicamente dalla tensione esistente fra le armature. Due o più condensatori diversi, quando vengono caricati fino a raggiungere la medesima tensione, assumono in generale sulle rispettive armature delle quantità di elettricità differenti. Si esprime brevemente questo fatto dicendo che i vari condensatori hanno una « capacità » diversa; più precisamente: hanno capacità maggiore quelli che per una data tensione assumono sulle armature una carica elettrica maggiore, mentre hanno capacità minore quelli che assumono una carica elettrica minore. D'altra parte, per uno stesso condensatore, la quantità di elettricità, ossia la quantità di cariche elettriche addensate sulle armature, è proporzionale alla tensione esistente fra un'armatura e l'altra; ciò significa anche che, comunque si cambi lo stato di carica di un dato condensatore, la carica elettrica dislocata sulle

ATTENUATORE DI LUMINOSITÀ

armature e la corrispondente tensione fra un'armatura e l'altra, aumentano o diminuiscono in proporzione. Ne segue che il rapporto tra la carica elettrica « Q » e la tensione « V » rimane sempre costante, e rappresenta una grandezza fisica caratteristica che ha un valore determinato per ogni singolo condensatore; questo rapporto viene assunto per definire la capacità « C » del condensatore ponendo senz'altro:

$$C = Q : V$$

in cui « C » è la capacità del condensatore. « Q » è la carica elettrica espressa in coulomb e « V » è la tensione espressa in volt.

VELOCITA' DI CARICA

E' noto che collegando un condensatore, inizialmente scarico, con una sorgente di tensione continua, attraverso una resistenza di carica, sui suoi terminali viene a formarsi, progressivamente, tutta una serie di valori di tensioni che, partendo da zero, raggiungono il valore della tensione della sorgente. Questo processo di carica capacitiva può avvenire più o meno velocemente, ma in ogni caso si manifesta attraverso un andamento a carattere esponenziale: ossia, la carica del condensatore avviene in funzione del tempo secondo una legge che, analiticamente, si identifica con la curva di carica riportata in figura 1A.

La velocità di carica, cioè il tempo che il condensatore impiega a caricarsi, è proporzionale al valore della capacità del condensatore e a quello della resistenza di carica. Possiamo quindi dire, molto più semplicemente, che il tempo di carica è tanto più lungo quanto più elevato è il valore capacitivo del condensatore e quello della resistenza.

VISUALIZZAZIONE DELLA CURVA

L'andamento esponenziale della curva di carica di un condensatore può essere facilmente visualizzato tramite il circuito di figura 1B. In pratica, su una sorgente di tensione continua di 13.5 V si collegano, in serie tra loro, una resistenza di carica e un condensatore; in parallelo con il condensatore C viene collegato un voltmetro, che deve essere di tipo elettronico, ad alta impedenza d'ingresso, sul quale lo spostamento dell'indice interpreta, in termini reali, il fenomeno di carica del condensatore. Insistiamo sul fatto che il voltmetro non può essere rappresentato da un comune tester commutato sulla gamma di misure di tensione, perché questo con la propria resistenza interna provoca indicazioni falsate.

Molti genitori dovrebbero riconoscere in questa apparecchiatura elettronica una vera e propria ...trappola per far addormentare i bambini senza troppe difficoltà.

Fig. 2 - Il progetto dell'attenuatore di luminosità è composto da un condensatore, una resistenza per la scarica del condensatore, un amplificatore composto da tre transistor in cascata e dalla lampada LP. La commutazione di S1 sulla posizione SPENTO permette di scaricare completamente il condensatore C1 prima di dar inizio al processo di lento spegnimento della lampada LP.

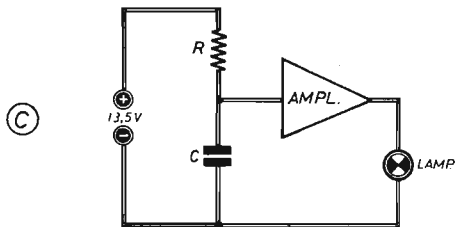
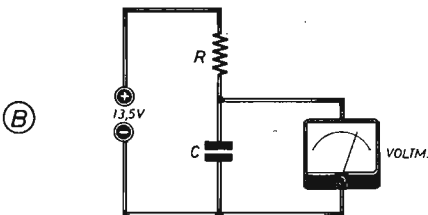
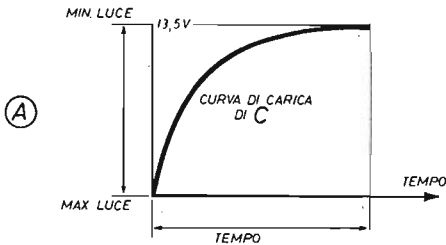



Fig. 1 - In questi tre disegni può essere praticamente interpretato l'intero funzionamento dell'attenuatore automatico di luminosità. In A è riportata la curva di carica di un condensatore, il cui andamento assume carattere esponenziale. In B si interpreta visualmente, tramite un voltmetro elettronico, il processo di carica del condensatore C. In serie ad esso è inserita la resistenza di carica R. Nel disegno più in basso, ossia in C, viene sintetizzato l'intero progetto dell'attenuatore automatico di luminosità presentato in figura 2. Il voltmetro è questa volta sostituito da un amplificatore e da una lampada.

COMPONENTI

C1 = 100.000 pF ÷ 5 μF (non elettrolitico)
R1 = 100 ohm - 1/2 W
TR1 = BC237
TR2 = BC237
TR3 = 2N1711
LP = 12 V - 1 W
S1 = commutatore (1 via - 2 posizioni)
Alimentaz. = 13,5 Vcc (3 pile da 4,5 V - colleg. in serie)

AMPLIFICATORE DI TENSIONE

Se il voltmetro, inserito nel circuito di figura 1B, viene sostituito con un amplificatore caratterizzato da un elevato valore di impedenza d'ingresso e da uno basso d'uscita, risulterà possibile controllare un qualsiasi carico di potenza, come ad esempio una lampadina, con un sistema che riflette integralmente l'andamento della curva di carica del condensatore.

Il nostro obiettivo è comunque quello di ottenere un valore di tensione inizialmente pari a quello

Fig. 3 - La semplicità circuitale del progetto descritto nel testo permette, anche al principiante, questo tipo di realizzazione pratica, nella quale si fa uso di una morsettiera per la saldatura dei terminali delal maggior parte dei componenti elettronici. Utilizzando un contenitore di metallo è necessario proteggere ogni elemento conduttore di elettricità da possibili falsi contatti e cortocircuiti.

C1
b
c
e
TR1
R1
S1
ACC.
SPENTO
b
c
e
TR2
b
c
e
TR3
13,5
LP

Figura 3

della sorgente di alimentazione e fare in modo che, man mano che prosegue la carica del condensatore, questo valore di tensione diminuisca sino al minimo possibile.

Per raggiungere questo scopo, anziché amplificare l'andamento della tensione sui terminali del condensatore, viene amplificata la tensione sui terminali della resistenza di carica R, così da raggiungere un andamento della curva inverso a quello di carica del condensatore.

Dunque, volendo ripetere con parole più semplici questo concetto, diciamo che nel processo di carica del condensatore la tensione sale da zero al valore massimo secondo la curva di figura 1A. Amplificando invece la tensione sui terminali della resistenza R, si ottiene un andamento inverso di quello della curva di figura 1A: la tensione parte dal suo valore massimo per raggiungere lentamente e progressivamente quello minimo. Lo schema elettrico del circuito che interpreta questo concetto è riportato in figura 2, perché quello di figura 1C è soltanto un circuito di valore teorico.

ANALISI DEL PROGETTO

Il progetto dell'attenuatore automatico di luminosità è quello di figura 2. Analizziamolo: l'elemento che per primo può essere notato è quello della mancanza assoluta di resistenza di carica, collegata con la linea negativa della sorgente di alimentazione, a circuito acceso (lampada LP illuminata). E questo fatto potrebbe sembrare in contrasto con quanto detto sino a questo momento. Perché la resistenza di carica esiste realmente, anche se essa non è visibile nello schema di figura 2; infatti è rappresentata dalla resistenza del circuito amplificatore.

Per calcolare il valore di questa resistenza, non identificabile praticamente nel circuito di figura 2, occorre ricordare che in un circuito amplificatore con uscita di emittore (emitter-follower), in cui la resistenza di carica si trova sull'emittore del transistor (resistenza della lampada LP), ci si deve avvalere della seguente formula:

Ringr. = Re x g

in cui Ringr. rappresenta il valore della resistenza d'ingresso, Re quello della resistenza di emittore, mentre « g » equivale al guadagno del transistor.

Nella formula matematica ora espressa viene trascurato, in realtà, il valore della resistenza interna base-emittore del transistor che, comun-

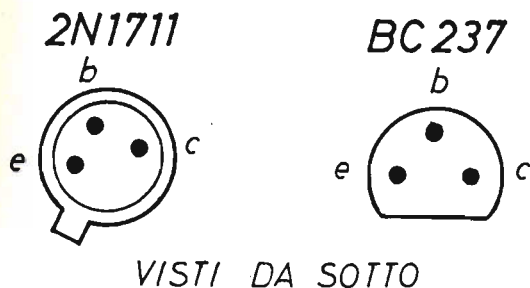



Fig. 4 - Da questi due disegni il lettore trarrà ogni elemento utile per la corretta saldatura dei terminali dei transistor da noi prescritti nell'elenco componenti.

que, risulta generalmente molto ridotta rispetto a quella di emittore Re.
Poiché l'amplificatore del circuito di figura 2 è composto da tre stadi emitter-follower, collegati fra loro in cascata, ne consegue che il valore complessivo della resistenza d'ingresso risulterà pari a:

Ringr. = g1 x g2 x g3 x Re

in cui « g1-g2-g3 » rappresentano i guadagni dei tre stadi successivi dell'amplificatore, pilotati dai transistor TR1-TR2-TR3.

RESISTENZA EQUIVALENTE

Poiché nel nostro progetto si fa uso per LP di una lampadina da 12 V - 1 W, siamo ora in grado di misurare, ossia di calcolare il valore esatto della resistenza d'ingresso equivalente del nostro amplificatore.
Il valore della resistenza Re si ottiene ricorrendo alla nota formula:

$$R = V^2 : W$$

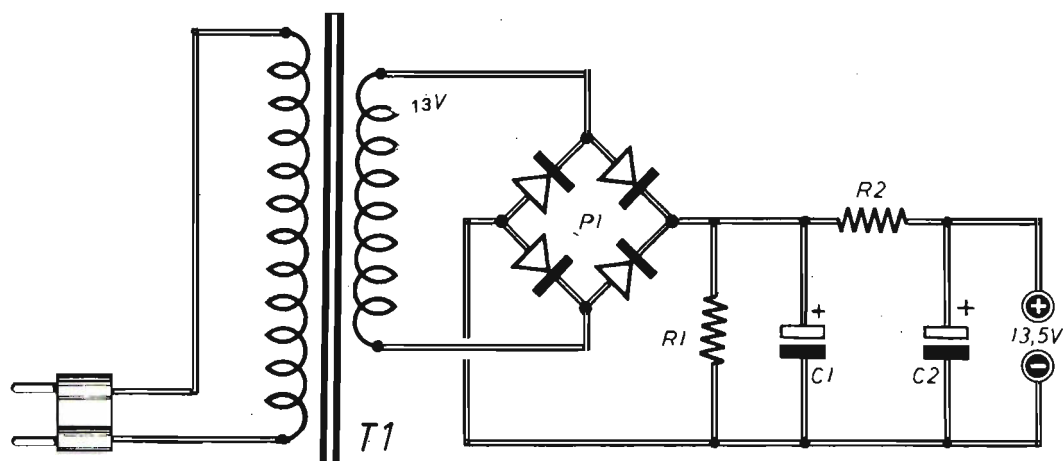
Applicando questa formula si raggiunge il valore di 144 ohm corrispondente a quello della resistenza del filamento della nostra lampadina. Tenendo conto anche di quest'ultimo dato ed applicando la formula precedentemente esposta, è facile calcolare il valore della resistenza d'ingresso equivalente nella misura di 1.395 megaohm.
Con questo valore della resistenza di carica del condensatore C1 è facile ottenere dei tempi molto lunghi, tali da consentire un lento passaggio dalla luce al buio.
Nel prototipo da noi realizzato abbiamo osservato e rilevato, con diversi valori capacitivi attribuiti a C1, tempi di passaggio dalla luce al buio compresi fra il minuto e mezzo e i quaranta minuti. Questi dati vengono anche riportati nell'apposita tabella.

Tabella corrispondenze fra valori capacitivi e tempi di spegnimento della lampada

C1	TEMPI
0,1 µF	1,5 minuti
0,3 µF	4 minuti
1 µF	8 minuti
5 µF	40 minuti

In ogni caso dobbiamo ricordare al lettore che il tempo necessario alla lampadina per passare dallo stato di completa accensione a quello di spegnimento (filamento arrossato) dipende, in misura rilevante, dal guadagno dei transistor TR1-TR2-TR3 che compongono il circuito amplificatore. E poiché questi componenti presentano sempre delle elevatissime tolleranze, almeno quelli normalmente venduti in commercio al dettaglio, si potranno rilevare valori completamente diversi da quelli da noi constatati e riportati nella tabella (valori dei tempi).

SCARICA DEL CONDENSATORE

Sulla linea di alimentazione positiva del circuito di figura 2, è presente il deviatore S1, che permette di commutare il circuito in una delle sue due possibili condizioni di ACCESO o SPENTO.

Quando S1 è commutato nella posizione SPENTO, il condensatore C1 viene a trovarsi cortocircuitato con la resistenza di basso valore R1, sulla quale esso si scarica completamente. Riportando poi S1 nella posizione ACCESO, si ripete il processo di carica del condensatore C1, al quale corrisponde la diminuzione progressiva, pressocché impercettibile, della luminosità della lampada LP.

Abbiamo detto prima che il tempo di spegnimento della lampada dipende in gran parte dal guadagno dei transistor che compongono l'amplificatore. Ora dobbiamo aggiungere che il buon funzionamento del dispositivo dipende anche dalla qualità del condensatore C1, che deve essere necessariamente un tipo a bassa perdita, quindi NON elettrolitico! In quanto una pur debole perdita nel dielettrico potrebbe impedire la carica corretta del condensatore.

COSTRUZIONE

La realizzazione pratica dell'attenuatore automatico di luminosità non è affatto impegnativa o critica e può essere affrontata anche dai principianti. Non è neppure indispensabile l'uso di un circuito stampato, perché il montaggio potrà essere effettuato secondo il piano costruttivo di figura 3, servendosi di una morsettiera.

Il transistor TR3 eroga calore ed è quindi necessario fornirlo di un dissipatore a stella, così come indicato nel disegno di figura 3.

Per facilitare il compito di saldatura dei terminali dei transistor, abbiamo riportato in figura 4 ogni indicazione necessaria per individuare la posizione esatta degli elettrodi.

Nello stesso contenitore risultano inserite anche le tre pile piatte, da 4,5 V ciascuna, collegate in serie tra di loro in modo da comporre una sorgente di tensione continua di 13,5 V.

ALIMENTATORE

Trattandosi di un dispositivo principalmente destinato a rimanere sul comodino da notte della stanza da letto di un bambino, è consigliabile alimentare il circuito con le pile, che non comportano alcun pericolo di scosse elettriche. Per ogni altro uso dell'attenuatore automatico di luminosità consigliamo invece di servirsi di un apposito alimentatore da rete-luce, di cui proponiamo un esempio in figura 5. E' ovvio che con questo tipo di alimentatore si avrà un sensibile risparmio di pile e un funzionamento a lungo termine.

Il trasformatore T1 dovrà avere una potenza compresa tra gli 8 e i 10 W; esso sarà dotato di avvolgimento primario adatto per la tensione di rete-luce di 220 V; l'avvolgimento secondario do-

Fig. 5 - Per tutti quegli usi che si differenziano da quello principalmente consigliato, ossia per conciliare il sonno dei bambini, le pile di alimentazione potranno essere sostituite con questo semplice alimentatore da rete-luce.

COMPONENTI

C1	=	470 μF - 24 Vl (elettrolitico)
C2	=	470 μF - 24 Vl (elettrolitico)
R1	=	330 ohm - 2 W
R2	=	27 ohm - 1 W
P1	=	ponte raddrizz. al silicio (80 V - 1 A)
T1	=	trasf. d'alimentaz. (220 V - 13 V - 0,5 A)

vrà ridurre la tensione al valore di 13 V; quest'ultima verrà raddrizzata dal ponte al silicio P1 (80 V - 1 A) e successivamente livellata dalla cellula composta dalla resistenza R2 e dai due condensatori elettrolitici C1-C2. Volendolo, questo alimentatore potrà essere inserito nello stesso contenitore dell'attenuatore di luce, purché si ricorra all'uso di una scatola di maggiori dimensioni. La quale potrà essere di legno o di metallo, provvedendo, in questo secondo caso, ad un perfetto isolamento dei conduttori di rete, dell'alimentatore e di ogni altra parte scoperta.

Vendite - Acquisti - Permute

CERCO schema pratico con relativi componenti di un alimentatore 0-50 Vcc in fotocopia o stampato (senza spedizione di materiali).

MINTO PAOLO - Via Argine Destro Nuovissimo, 56 - 30034 MIRA (Venezia).

CAMBIO materiale elettronico con hobbysti di tutta Italia e ricevo in dono riviste di elettronica che non servono più.

DI FRANCESCO MASSIMO - Via Ortona, 24 - 66013 CHIETI SCALO.

QUINDICENNE aspirante elettronico cerca lavoro nel campo elettronico, possibilmente in Borgosesia e vicinanze.

PETROLIO MASSIMO - Via Cadarafagno BREIA (Vercelli) Tel. (0163) 49185.

GIOVANE trentenne, appassionato di elettronica, casa propria, eseguirebbe lavori di montaggio a domicilio, massima serietà ed affidabilità.

SCURSATONE GIOVANNI - Via del Porto, 7 - CASTIGLIONE TORINESE.

CERCO trasmettitore FM 88 ÷ 108 MHz max 10 W perfettamente funzionante (anche autocostruito) tratto preferibilmente con circondario.

RAFFAELE LUCA - Via del Vigneto, 26 - 47023 CESENA (Forlì).

CERCO urgentemente i seguenti diodi: 0A5 - 0A72 in ottime condizioni. Disposto a pagare fino a L. 1.000.

GABRIELE FABIO - Via Dazio, 46 - 15040 VALLE SAN BARTOLOMEO (Alessandria).

CERCO schema del ricetrasmettitore CB 2 canali Zodiac 111002. Offro L. 3.000. Cerco inoltre schema pistola per TV Game.

LORENZO FRANCESCO - Via F. Guicciardini, 11 - 41012 CARPI (Modena).

OFFRO schemi teorico-pratici + disegni c.s. di strumenti prova-integrati, prova-semiconduttori prova-diodi automatico e rigeneratore per tubi catodici a L. 1.500 cadauno. Inviare francobolli per la risposta.

ROTILIO FILIPPO - Via Pinerolo, 9 - NICHELINO (Torino).

Di questa Rubrica potranno avvalersi tutti quei lettori che sentiranno la necessità di offrire in vendita, ad altri lettori, componenti o apparati elettronici, oppure coloro che vorranno rendere pubblica una richiesta di acquisto od un'offerta di permuta.
Elettronica Pratica non assume alcuna responsabilità su eventuali contestazioni che potessero insorgere fra i signori lettori e sulla natura o veridicità del testo pubblicato. In ogni caso non verranno accettati e, ovviamente, pubblicati, annunci di carattere pubblicitario.
Coloro che vorranno servirsi di questa Rubrica, dovranno contenere il testo nei limiti di 40 parole, scrivendo molto chiaramente (possibilmente in stampatello).

IL SERVIZIO E' COMPLETAMENTE GRATUITO

VENDO moderno apparecchio luci psichedeliche 3 vie 4500 W per L. 45.000.
PORZIO SALVATORE - Vico II S. Maria Avvocata, 19 - NAPOLI Tel. 260735.

ASPIRANTE elettrotecnico cerca semplice schema luci psichedeliche, pago massimo L. 1.500.
CESCHIN ATTILIO - Via Sclavons, 55 - 33084 CORDENONS (Pordenone).

CERCASI seria ditta per montaggi elettronici a domicilio dietro giusto ed onesto compenso.
D'AMORE MAURIZIO - Via Ugo Betti, 15 - 20151 MILANO.

VENDO a L. 60.000 luci psichedeliche a 3 canali, 1.000 W per canale = 3.000 W.
BORTOLIN MASSIMO - Via Lino Zanussi, 32 - 33080 PORCIA (Pordenone) Tel. (0434) 31391 dalle 20 alle 21 massimo.

VENDESI due amplificatori da 8 W e da 1,72 W a L. 8.000. Calcolatrice Tecnosonic 410 (un mese di vita) a L. 30.000, 42 funzioni. Inoltre riviste e materiale riguardante l'elettronica.
VIVIANI ALESSIO - Via Vittorio Emanuele, 131 - 19016 MONTEROSSO AL MARE (La Spezia).

COSTRUIAMO apparecchiature elettroniche a uso dilettantistico e semiprofessionale. Trattiamo solo con Roma.
IACONO CLAUDIO - Via B. Amidei, 80 - ROMA Tel. (06) 6286863 - LUCIANI GIANCARLO - Via Lardaria, 9 - ROMA Tel. (06) 6286863.

VENDO provatransistor PNP - NPN autocostruito apparso sul numero 1/'79 di Elettronica Pratica, al prezzo di L. 10.000 non trattabili.
MANGANARO DOMENICO - Via Ducezio Pal. 7/lotto - MESSINA.

CERCASI schema ed elenco componenti dell'oscilloscopio G39 UNAOHM.
FAMOSO ALFIO - Via Monserrato, 40 - 95128 CATANIA.

VENDO trasmettitore FM 87 ÷ 108 MHz HI FI interamente transistorizzato 15 W efficaci d'uscita L. 200.000. Vendo anche amplificatore lineare e antenna collineare FM.
BILINSKI ETTORE - Via del Carmine, 29 TORINO Tel. (011) 859818 ore 7 - 8,30.

CERCO con urgenza specchio per telescopio di diametro cm. 15 a forma parabolica e focale cm 120, a poco prezzo, grazie.
DI IORIO ANIELLO - Via Bosco, 3 - 80074 CASAMICCIOLA (Napoli).

VENDO al miglior offerente apparecchio colliss 115-150 MHz quarzato solo come materiale da recupero.
PINCIAROLI ARCISIO PIO - BOX N. 37 - 10072 CASELLE TORINESE (Torino).

CERCO schema e valori componenti per RTX CB 5 W massimo 23 ch. Cerco anche schema per radiocomando RX-TX con 6 o più ch. Pagherò L. 2.500 ogni schema più L. 1.500 per circuito pratico con circuito stampato in scala 1/1.
ZANONI SILVANO - Via Cavamento, 28 - S. GIOVANNI IN PERSICETO (Bologna).

CERCO cuffia o auricolare con impedenza 1.000 ohm.
SINTUCCI CARLO - Via Nereo Morandi, 46 - 47100 FORLI'.

CEDO in cambio di materiale elettronico e/o riviste di elettronica, le valvole: EC86 - UCH81 - ECL82 - DY86 - 6ANBA - EC88 - 9U8 - UBC41 - 6AK6 - ECC85 - EZ80 - UF89 - UCH84 - EF85 - ECH81 - UF41 - 5Y3 - FM80 - usate ma perfettamente funzionanti + 6 illegibili. Massima serietà.
BONELLI MARCO - Via Mantova, 3 - 20135 MILANO.

CERCO oscilloscopio monotraccia da 7 MHz minimo in buone condizioni, prezzo da trattare.
ACQUAVIVA NELLO - Via Mazzucotelli, 15 - 20138 MILANO Tel. 7496928.

CERCO trasmettitore FM 88 ÷ 108 MHz in buone condizioni da 2-4 W con portata di 10-15 Km effettivi, offro in cambio due canne da pesca di buona marca di m. 4,80 e m. 3,50 con relativi mulinelli. Il tutto come nuovo.

BESATI PAOLO - Viale G. Cesare, 237 - 28100 NOVARA Tel. (0321) 454323.

VENDO radio registratore stereo Grundig C 9000 2 mesi di vita, usato pochissimo, completo di garanzia, potenza 2 x 7 W d'uscita. Chiedo L. 280.000 non trattabili.

IOVINO MAURO - Via Adige, 3 - MARANO DI NAPOLI.

VENDO, causa cessata attività, 2 CB Tokaj, 6 canali interamente quarzati con alimentatore, 2 antenne da postazione fissa, 1 antenna da macchina, m. 40 cavo radio. L. 250.000 trattabili.

ZAGNI MARCELLO - Via A. Vespucci, 46/2 41100 MODENA Tel. 331661.

RICETRASMITTENTE CB 24 canali 5 W nuovo mai usato, garantito, vendo a L. 60.000.

ZANARDI WALTER - Via Regnoli, 58 - BOLOGNA.

CEDO ricetrasmettitore « Tycoon » 46 canali in cambio di ricetrasmettitore « Polmar UX 2000 » 23 canali.

BASONI GIOVANNI - Via Lombardia, 20 - SESTO S. GIOVANNI (Milano).

CAMBIO 140 circuiti integrati in ottimo stato di 20 tipi diversi, con ricetrasmettitore CB 4 o 5 W almeno 12 ch. Cambierei inoltre con trasmettitore FM 88 ÷ 108 MHz funzionante.

MOSCA ALESSANDRO - Via Alberto Mancini, 54 - 00149 ROMA Tel. (06) 5264422.

CAMBIO un registratore Philips vecchio tipo a nastri da riguardare, più un impianto per antifurto completo di tutto (funzionante) con un trasmettitore FM 88 - 108 potenza min.-max 10 Km per applicarci un giradischi o un microfono (anche senza cavo e antenna).

DE FEO CARMINE - Le poggiola, 41/A - 52100 AREZZO.

CERCO schema in grandezza naturale ed elenco componenti di mixer 3 canali + canale microfono. Pago al massimo L. 5.000.

MORET ENZO Via Carlo Alberto, 14 - ALESSANDRIA Tel. (0131) 32851 (chiedere di Enzo).

VENDO giogo di deflessione L. 8.000. Motore a 2 poli L. 4.000. N. 5 altoparlanti L. 5.000.

VALVO PIETRO - Via Nino Bixio, 6 - 95127 BARRIERA (Catania) Tel. 417609.

VENDO antenna MF verticale 10-15-20-40 m. 2 KV mod. Hustler 4-BTV. Prezzo listino L. 98.000 cedo a L. 60.000. Tratto solo di persona.

ROSSI RENATO - Via Tasso, 26 - 51031 AGLIANA (Pistoia).

VENDO stabilizzatore portate 150-160-220-280. (Prezzo da contrattare).

BOTTIGLIERI FRANCESCO - Via Matteotti, 4 - ASSAGO (Milano) Tel. 4409376.

CERCO diodo Led CQY17 per RX-TX a modulazione ottica.

FIDORA ROBERTO - Via D. Fontana, 27 - NAPOLI Tel. (081) 469978 o 460226 ore pasti.

CERCO per impossibile reperibilità nella mia zona circuito integrato tipo TAA865A per completamento circuito di mia costruzione.

PISCAGLIA ALESSANDRO - Via G. Oberdan, 21 - 47034 FORLIMPOPOLI (Forlì).

CERCO il circuito elettrico ed eventualmente anche il disegno del c.s. di un radioricevitore a 75 KHz necessario per la ricezione di segnali irradiati da HBG-Pragins (Svizzera) onde pilotare orologi ad altissima precisione.

TURRINI PIERLUIGI - Via Tintoretto, 7 - 40100 BOLOGNA Tel. (051) 386508 dopo le 19.

VENDO serratura elettronica a combinazione (12 sensor) nuovissima, completa di alimentatore stabilizzato, sensor, 2 relé e sirena allarme 15 W, utilizza 12 circuiti integrati, 40.000 combinazioni diverse, blocco totale per 20 secondi e attivamento allarme in caso di errore nella combinazione, possibilità di usare dei pulsanti, il tutto a L. 40.000. Assolutamente inviolabile e sicura.

LOVISOLO MAURIZIO - Via Pietro Micca, 3/3 - 14100 ASTI.

VENDO RX « Marine » MW-MB-SW-AIR-FM nuovissimo L.25.000; RX « JACKSON » AM-FM-TV1-TV2-PB2-AIR nuovissimo L. 25.000; kit « Amtron » convertitore 26-28 MHz, banda cittadina completo nuovissimo L. 15.000. Alimentatore 0-15 V 2,5 A con strumento, nuovissimo L. 18.000.

MORETTI GIOVANNI - V.le Ugo Ojetti, 33 - FIRENZE - Tel. 604478 ore pasti.

CERCO tester di qualsiasi marca funzionante che costi poco.

TEPSICH PAOLO - Via di Petigliolo, 46 Strada in Chianti GREVE (Firenze).

ATTENZIONE! Cerco adattatori zoccoli per provavalvole SRE, vendo provatransistor Transtest 662 ICE nuovo mai usato, con custodia, puntali e libretto d'uso a L. 15.000; Mini Synthy per chitarra elettrica, mod. M3 EMTHREE (tre potenziometri + due commutatori) a L. 30.000; generatore ioni negativi apparso su Nuova Elettronica a L. 16.000 (in contenitore).

RUSTIA BRUNO - P.le Respighi, 1 - 34148 TRIESTE.

VENDO ricetrasmettitore marca Polmar 46 canali 5 W pochi mesi di vita per L. 100.000 + lineare di marca Big boomer con rosmetro incorporato e con amplificatore e antenna incorporata. Potenza 200 W in AM FM 400 W in SSB per L. 250.000 tutto trattabile.

GABBRIELLI GIANCARLO - Fraz. S. Clemente Via Savonarola, 23 - 50067 REGGELLO (Firenze) Tel. 866582.

OCCASIONE vendo a prezzo fallimentare tastiere di diverse grandezze adatte per organi, sintetizzatori, pianoforti elettronici L. 4.000 per ottava, periscopio rivelatore a infrarossi alimentato da 12 24 cc più due filtri infrarossi diametro 140 mm L. 500.000. Riviste e materiale elettronico a prezzo irrisorio, per richiesta elenco scrivere a:

DRUDI MARIO - Via Cappellini, 12 RIMINI (Forlì) Tel. 51143.

CEDO un gioco televisivo di marca Tenko, funziona a 9 V oppure a batteria da 1,5 V e ai seguenti giochi: tennis, hochey, squash, pratic. In cambio di un trasmettitore FM 88÷108 MHz di potenza 25-30 W. Oppure in cambio di un mixer a 6 entrate.

CAPUANO GIOVANNI - Via Ariosto, 15 - 71013 S. GIOVANNI ROTONDO (Foggia).

TECNICI, ex allievi della S.R.E., eseguirebbero per seria ditta montaggi elettronici di qualsiasi tipo (escluso montaggi di tipo televisivo).

GALIZIA DOMENICO - Via G. Nicotera, 1/b - 84073 SAPRI (Salerno).

VENDO TV Game 4 giochi L. 26.000 - orologio National con temporizzatore L. 30.000 - amplificatore 8 W effettivi L. 10.000 - miniricevitore FM a varicap L. 12.000 - luci psichedeliche 3 x 2.000 W L. 32.000 - cuffia mono-stereo L. 7.500.

VITALE MARCO - S. Sofia, 40 - 95100 CATANIA.

CERCO schema elettrico del televisore Urania T 110 transistor 16". Spese a mio carico.

GIACHETTI ANGELO - Via Roma, 14 - 56017 S. GIULIANO TERME (Pisa).

ESEGUO a domicilio montaggi di piccole parti per industrie di elettronica. Solo per provincia di Padova.
ALBINI DONATO - Via Mezzavia, 33 - 35020 CARRARA S.G. (Padova).

VENDO radio Philips (vecchio modello) a valvole in ottimo stato 50 Hz - 45 W, con fono OM - OL - EMF, prezzo da stabilirsi o cambio con tester e, se necessario, pagando la differenza.
MACCARELLI ROBERTO - Via Calanco, 32 - 40050 DOZZA (Bologna).

CEDO antenna direttiva 3 elementi Yagi 27 - 30 MHz mai usata per motivi di spazio, per coppia di casse acustiche da 15 a 20 W max 2 vie minimo, non autocostruite, mobile in legno, impedenza a 4 ohm.
FRAU BENEDETTO - Via Regina Margherita, 56 - 09010 UTA (Cagliari).

VENDO analizzatore elettronico S.R.E. nuovo a sole L. 70.000; voltamperometro professionale a L. 30.000, nonché corso regolo calcolatore per l'elettronica Elektron a L. 40.000.
COMMISSARI GIULIANO - Via Poggio - 40024 CASTEL SAN PIETRO (Bologna).

VERA occasione: casse acustiche speciali, potenza ed alta fedeltà. Esemplari unici di costruzione propria, robustissime.
BAZZOLI FILIPPO - Via S. Croce, 37 - 25013 CARPENEDOLO (Brescia) Tel. (030) 969410.

COMPRO corso teorico riparatore TV (lezioni complete esclusi materiali); Cerco televisore CGE tipo TS251 purché funzionante in buono stato.
MENTASTI LUCIANO - Corso Italia, 15 - OVADA (Alessandria).

VENDO oscilloscopio S.R.E. mai usato L. 100.000, antenna CB Sigma GPVR6M nuova imballata L. 30.000.
AMICO FAUSTO - Via Corfù, 61 - BRESCIA Tel. 294294.

OFFRO materiale radio e riviste varie in cambio di motorino Mosquito, escluso bicicletta.
COLOMBO CORNELIO - Via Venezia, 6 - 21053 CASTELLANZA (Varese).

VENDO schemi di qualsiasi tipo come per costruzione PNP, alimentatore stabilizzato, amplificatore 20 W, telecomando e tanti altri schemi. Cambio anche con materiale elettronico nuovo.
VACIRCA DOMENICO - Via Ipponio Palazzo Marcello - 88016 S. ONOFRIO (Catanzaro).

CAMBIO rice/tras 27 MHz portatile 2 ch 1 W perfettamente funzionante + antenna boomerang 27 MHz. In cambio chiedo 2 casse acustiche da 15 W o più. Solo Lombardia e Veneto.
FERRARESI PAOLO - Via Scherillo, 6 - 20161 MILANO Tel. (02) 6454693.

OCCASIONISSIMA! Vendo circuito integrato stabilizzatore tipo LM309K con radiatore, perfettamente funzionante a L. 5.000 non trattabili. Vendo inoltre microtrasmettitore di potenza già montato e funzionante pubblicato in questa rivista, a L. 15.000.
NAPOLITANO ALFONSO - Via Luigi Cairoli, 4 - 20128 MILANO.

VENDO antenna Ground Plane nuovissima, usata una sola volta per prova, al prezzo modesto di L. 9.000 + spese postali.
SCUDERI ORAZIO - Via Antonio Cagnoni, 45 - 95100 CATANIA.

MOTOCROSS bimbo 50 cc cambio con materiale elettronico conguagliando o compro. Inviare offerta indicando marca tipo e altezza sella. Possibilmente foto.
CORDIGLIERI ELIO - Via Caduti Libertà, 23 - 40056 CRESPELLANO (Bologna) Tel. (051) 964371.

CERCO esperto in elettronica disposto, dietro compenso da convenire anticipatamente, a costruire per mio uso personale, circuiti stampati da me richiesti.
FORNASARI WILLIAM - Via Deledda, 4 - 42017 NOVELLARA (Reggio Emilia) Tel. (0522) 654837 dalle 18 in poi.

VENDO o permuto radio valvolare marca « Unda Radio » tipo 63/19 (OM FM TV1 TV2) in buone condizioni, con tester o RTX con più canali funzionante.
MORIGO ANGELO - Via Campania, 67 - 65100 PESCARA Tel. (085) 26086.

CERCO urgentemente uno schema di TX in FM (88 ÷ 108 MHz) con potenza di 10/15 W + schema di mixer audio a 3 o 5 ingressi. Il tutto valvolare o transistorizzato. Ricompensa sino a L. 8.000 al miglior progetto.
ROCCETTI FABRIZIO Via G. Galilei, 404 - 64022 GIULIANOVA (Teramo) Tel. (085) 863455 ore serali.

VENDO Timer per accensione e spegnimento di lampade ecc. regolabile a 1 1/4 - 2½ 5 minuti. Macchina calcolatrice BMB con memorie e quattro operazioni. Indicatore a lancette con illuminazione mai usato per impianti stereo.
NERI ALBERTO - Via Rubicone 3 - RAVENNA Tel. 63245 (0544).

CERCO transistor di tipo NPN PNP BC AC anche usati ed un integrato UAA180 e resistenze da 1/4 di watt di qualsiasi valore.
DI MICHELE MAURIZIO - Via Appennini, 5 - 20151 MILANO tel. 3532677 dalle 14 alle 14,30 e dalle 18,30 alle 20.

VENDO la coppia di due ricetrasmettitori portatili: Finetone Tc-10 1 W 2 canali a L. 80.000 trattabili. Nuovissimi. Rispondo a tutti.
DE LAUDE MATTEO - Via Cavalcanti, 40 - 50133 FIRENZE.

CERCO urgentemente impianto luci psichedeliche professionali a 3 canali (bassi acuti medi) 500 W per canale funzionante. Sono disposto a pagare L. 6.500 non trattabili.
GENTILE ALDO - Via Magenta, 72 - 33100 UDINE.

VENDO amplificatore stereo 20 + 20 W (AGS) L. 75.000, antenna amplificata STAF GP one per FM L. 44.000 mai usati, imballi originali. Pagamento c.a. Garantisco massima serietà.
AZZOLINI DINO - Via Martiri di Belfiore, 86 - 46028 SERMIDE (Mantova).

VENDO o cambio interfonico ad onde convogliate UK22 Amtron funzionante con amplificatore stereo 10 + 10 W o un alimentatore stabilizzato a tensione variabile.
DI GIOVANNI GIOVANNI - Via Archimede, 35 - 86046 SAN MARTINO (Campobasso).

VENDO compatto stereo RRG 5006 Newtron con piatto automatico BSR + radio + registratore con 18 W musicali e 14 effettivi, L. 320.000 trattabili, 9 mesi di vita, disponibile per prova.
INFASCELLA MARCANTONIO - Piazza Buenos Aires, 14 - ROMA Tel. 8456884 (ore pasti).

CERCO amplificatore voce W 200-300.
PASSERI DOMENICO - Via Monte Petroso, 12 - PESCARA Tel. (085) 290353 (insistere).

VENDO o scambio l'intero corso « Radio Stereo e Transistori » della Scuola Radio Elettra, con tutti i materiali, gli strumenti realizzati e funzionanti, tutte le dispense ordinate e rilegate e la radio stereo finale.
PACELLI PIERO - Via S. Felicissima, 7 - 01033 CIVITA CASTELLANA (Viterbo) Tel. (0761) 515066.

VENDO ampli Pioneer SA-8500, poche ore di ascolto, come nuovo, imballo originale L. 300.000; piatto Pioneer PL 117 usato poche ore, come nuovo, imballo originale con testina Shure M95ED L. 200.000; casse Coral CX7, come sopra, L. 300.000.
PAGLIUCA EUGENIO - CASORIA (Napoli) Tel. (081) 7586140 (ore pasti).

VENDO o cambio con il miglior offerente circa 350 valvole per radio e TV nuove e usate, tutte efficienti. Cerco tester 40.000 ohm/V funzionante, o prontuari equivalenti, transistor diodi e diodi zener. Zona Genova.
PITTALUGA GIOVANNI - Via G. Profumo, 3/7 - GENOVA-VOLTRI Tel. 735293 ore 18-20.

VENDO registratore a bobine Lesa funzionante a L. 25.000 intrattabili o cambio con coppia ricetrasmettitori con portata non inferiore ai 15 Km oppure con trasmettitore FM 88 ÷ 108 MHz, 5 W o meno, con portata fino a 10/15 Km con antenna.
NOCERA ENZO - Via Veneto, 39 - 20050 SOVICO (Milano).

ESEGUO montaggi elettronici di qualsiasi tipo. Prezzi modici.
FURLANI ALESSANDRO - ROMA Tel. 6377480.

VENDO 21 valvole usate e 4 nuovissime a L. 8.000; vendo anche una coppia di Walkie Talkie quarzati con codice Morse perfettamente funzionanti a L. 17.000.
TOMMASI GIANNI - Via Maiasco 101 - 10090 CASCINE VICA (Torino) Tel. 9530565 (ore pasti).

CEDO al miglior offerente le seguenti introvabili valvole (12SK7) GBC con scatola originale - 1T4 (Siemens) con scatola originale inoltre EZ80 - EM80 - ECH81 - 6T8 - 6HJ8 - 6AT6 - 6BY8 - 6C67 e molte altre o permuto con materiale elettronico di mio gradimento.
SILVESTRI ROBERTO - Via Mazza, 1 - 22070 GUANZATE (Como).

CERCO amici dilettanti appassionati di elettronica per fondare un Club (Casoria e dintorni) oppure per scambi di idee, consigli e materiale elettronico.
ÁLBERTO DOMENICO - Corso Carlo Verre, 9 - 80026 CASORIA (Napoli) Tel. 7581992 (dopo le 21).

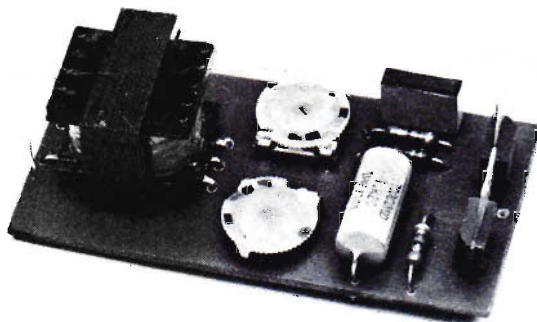
VENDO speech-processor (preamplificatore microfonico con compressore di dinamica) autocostruito ma veramente funzionante in piccolo ed elegante contenitore in alluminio con alimentazione entrocontenuta a L. 40 mila.
BUCCHIONI ALBERTO - Via Boccaccio, 19 - 13100 VERCELLI.

CERCO schema, circuito stampato (disegno) ed elenco componenti di CB 23 canali 5-10 W o anche altro tipo. Compenso a stabilirsi.
VIGLIONE RAFFAELE - San Vito, 12 - CAMPOBASSO Tel. (0874) 95183 solo ore pasti.

CERCO RX-TX CB anche portatile con non meno di 6 ch 3 W funzionante o con riparazione minima da fare. Tratto solo zona Roma.
SCALISE ANTONIO - ROMA Tel. 6224601 oppure 6214072 (ore 19,30 in poi).

CERCO urgentemente schema elettrico e pratico più elenco componenti di lineare valvolare per CB da 700 W. Pago L. 3.000. Tratto con Catania e zone vicine.
RAPICAVOLI LUIGI - Via Nuovalucello, 87 scala G - CATANIA Tel. 493281.

VENDO tester ISKRA UNIMER 3 L. 15.000 oppure cambio con RTX portatile 3 ch o 2 o 3 W.
PIANELLA CARMINE - Via Carmine, 28 - 81037 SESSA AURUNCA (Caserta).

CERCO schema laser o microlaser possibilmente con elenco componenti. Pago L. 3.000 più spese postali.
VAPNAR GIOVANNI - Via S. Maurizio, 11 - 34100 TRIESTE.

SCAMBIO videogiochi B.N. ottimo stato con RTX anche di piccola potenza (minimo 6 ch). I giochi sono: tennis, calcio, squash, practicte.

GASTAUDO STEFANO - Via Spano, 37 - 10134 TORINO Tel. (011) 636832.

VENDO materiale Rivarossi completo per plastico cm. 150 x 300 doppi binari + scalo merci. Tutto a L. 350.000 trattabili o scambio con materiale elettronico da laboratorio.

MANGINI EUGENIO - Via S. Lorenzo, 49 - LEIVI (Genova).

PRINCIPIANTE 16enne appassionato di elettronica, cerca le seguenti tre valvole americane: 50A1 - 1L6 - 1U5, disposto a pagare. (O equivalenti di queste valvole).

OLIVIERI NICOLA - Via Donghi, 32 - GENOVA Tel. (010) 516771.

VENDO wattmetro per CB da 10 100 W marca Hansen mai usato per L. 15.000 trattabili oppure cambio con ricetrasmettitore CB portatile 2-3 ch funzionante.

MONGA MASSIMILIANO - Via Monte Popera, 16/29 - 20138 MILANO Tel. (02) 511694 dalle 19 alle 20.

REALIZZO, solo su ordinazione, amplificatori stereo 240 W effettivi per canale. Scrivere francorisposta.

CICALO' ARNOLDO - Casella Postale, 80 - 16035 RAPALLO (Genova).

VENDO trasmettitore FM 60-140 MHz con microfono + microfono per registratore (entrambi in ottimo stato) a L. 30.000 trattabili. Oppure cambio questi due con ricetrasmittente (da 9 canali in su) funzionante. Tratto solo con Bari e provincia.

ZUCCALA' MICHELE - Via Della Corte, 4 - 70010 CEGLIE DEL CAMPO (Bari).

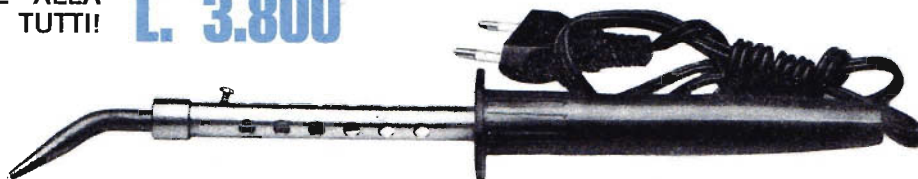
VENDO radio-stereo-giradischi della S.R.E. completa di box - oscillatore modulato + provacircuiti a sostituzione + valvole di vari tipi + saldatore + volumi rilegati della S.R.E. corso di radio-stereofonia in ottimo stato.

GIOLITO EDOARDO - Via Toscana, 15 - OPERA (Milano) Tel. (02) 5241183.

CERCO trasmettitore in FM 88 - 106 MHz completo di microfono in cambio dò 1 saldatore + 2 altoparlanti da 8 ohm + radio AM + materiale elettrico.

DI PILLO MASSIMILIANO - Viale Nettuno, 2 - FRANCAVILLA AL MARE (Chieti) Tel. (085) 810270.

VENDO schemi per alimentatori da 0 ÷ 24 Vcc 2 A; da 5 ÷ 18 Vcc 2 A; da 3 ÷ 30 Vcc 2 A; inoltre schemi per trasmettitori di 5 e 25 W uscita FM, schemi di amplificatori stereo e mono da 3 - 10 - 20 e 30 W uscita e schemi per miscelatori 3 - 4 - 6 canali stereo-mono. Ciascun schema L. 1.500.

PIANGENTE VINCENZO - Corso 4 Aprile, 356 - 90036 MISILMERI (Palermo).

CAMBIO TV Westinghaus in ottime condizioni funzionante, sostituzione condensatori e qualche resistenza + 3 fascicoli dell'Enciclopedia della moto, per cervello luci psichedeliche + cuffia magnetica da 500/600 ohm d'impedenza.

ZAMBOLIN ADRIANO - Via XX Settembre, 6 - 22070 GUANZATE (Como).

CERCO urgentemente le seguenti riviste di Elettronica Pratica, annata 1978: gennaio febbraio marzo aprile agosto settembre ottobre. Compro in blocco o separatamente. Inoltre cerco annate complete del 1973 e del 1974. Pago bene per tutte le riviste.

ADRIANO FRANCO - Via Nazionale, 13 - AUSONIA (Frosinone).

PER I VOSTRI INSERTI

I signori lettori che intendono avvalersi della Rubrica « Vendite - Acquisti - Permute » sono invitati ad utilizzare il presente tagliando.

TESTO (scrivere a macchina o in stampatello)

____

____

____

____

____

____

Inserite il tagliando in una busta e spedite a:

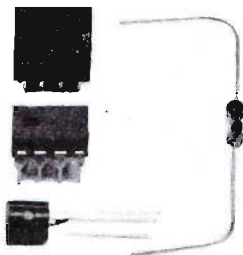
ELETTRONICA PRATICA

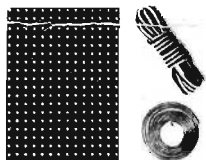
- Rubrica « Vendite - Acquisti - Permute »
Via Zuretti, 52 - MILANO.

DUE FORME DI ABBONAMENTO
MA PER TUTTI IL PACCO - DONO 1979

Abbonamento annuo semplice (in regalo il pacco-dono 1979)	**Per l'Italia**	**L. 12.000**
	Per l'estero	**L. 17.000**
Abbonamento annuo con dono di un saldatore elettrico (in regalo il pacco-dono 1979)	**Per l'Italia**	**L. 15.000**
	Per l'estero	**L. 20.000**

Maneggevole e leggero, questo moderno saldatore assorbe la potenza di 25 W alla tensione alternata di 220 V. E' inserito in un kit contenente anche del filo-stagno e una scatolina di pasta disossidante.

Ecco il prezioso contenuto del PACCO-DONO 1979

Il versatile circuito integrato μA-741 nel modello plastico ed il relativo zoccolo. Il transistor al silicio, di tipo NPN, mod. BC237 in contenitore TO106; sulla destra il diodo al germanio per uso generale mod. AA118, il cui terminale di catodo trovasi dalla parte contrassegnata con una fascetta colorata.

Questo prontuario costituisce forse il « pezzo » di maggior valore del pacco-dono. Perché rappresenta un autentico ferro del mestiere, da tenere sempre a portata di mano sul banco di lavoro. Ad esso si ricorre per conoscere un dato, ottenere consigli, ascoltare la voce che, sicuramente, guida il lettore verso il successo.

Piastra forata di bachelite; filo-stagno e conduttore bifilare per collegamenti.

Resistenze a carbone di diversi valori ohmmici; condensatori in polistirolo e ceramici; un condensatore elettrolitico.

Il canone di abbonamento relativo alla forma scelta deve essere inviato tramite vaglia postale, assegno bancario o circolare, oppure a mezzo c.c.p. n. 916205 intestati e indirizzati a: ELETTRONICA PRATICA 20125 MILANO - Via Zuretti n. 52. Si prega di scrivere con la massima chiarezza, possibilmente in stampatello, citando con grande precisione: cognome, nome, indirizzo, forma di abbonamento e data di decorrenza dello stesso.

ATTENZIONE!

Il nuovo modulo di conto corrente postale, che vi verrà gratuitamente consegnato agli sportelli degli uffici postali, compilatelo così:

CONTI CORRENTI POSTALI
RICEVUTA di un versamento di L.
Lire
sul C/C N. 00916205
intestato a ELETTRONICA PRATICA
20125 MILANO - Via Zuretti, 52
eseguito da
residente in
addì
Bollo a data
Bollo lineare dell'Ufficio accettante
L'UFFICIALE POSTALE
Cartellino del bollettario
numerato d'accettazione

Bollettino di L.
Lire
sul C/C N. 00916205
intestato a ELETTRONICA PRATICA
20125 MILANO - Via Zuretti, 52
eseguito da
residente in
addì
Bollo lineare dell'Ufficio accettante
L'UFF. POSTALE
Bollo a data

CONTI CORRENTI POSTALI
Certificato di accreditam. di L.
Lire
sul C/C N. 00916205
intestato a ELETTRONICA PRATICA
20125 MILANO - Via Zuretti, 52
eseguito da
residente in via
addì
Bollo a data
Bollo lineare dell'Ufficio accettante
L'UFFICIALE POSTALE
N. del bollettario ch 9
Importante: non scrivere nella zona sottostante!

> < 15 <

Ricopiate con la massima precisione il nostro nuovo numero di conto corrente postale, che è il seguente:

916205

RICORDATE!

Il vecchio modulo di c.c.p., mensilmente pubblicato su questa pagina della Rivista, non serve più. Munitevi invece del nuovo modulo, gratuitamente distribuito presso tutti gli uffici postali del territorio nazionale.

IMPORTANTE!

Subito dopo aver esattamente trascritto, ripetendolo per ben tre volte nella parte anteriore del modulo e negli appositi spazi, il nostro preciso indirizzo ed il nuovo numero di c.c.p., provvedete anche a specificare la causale del vostro versamento, servendovi dell'apposito spazio riservato sulla destra di questa faccia posteriore del nuovo modulo.

IMPORTANTE: non scrivere nella zona sovrastante!

AVVERTENZE

Per eseguire il versamento, il versante deve compilare in tutte le sue parti, a macchina o a mano, purché con inchiostro nero o nero-bluastro il presente bollettino indicando con chiarezza il numero e la intestazione del conto ricevente qualora già non siano impressi a stampa).

NON SONO AMMESSI BOLLETTINI RECANTI CANCELLATURE, ABRASIONI O CORREZIONI.

A tergo del certificato di accreditamento i versanti possono scrivere brevi comunicazioni all'indirizzo dei correntisti destinatari.

La ricevuta non è valida se non porta i bolli e gli estremi di accettazione impressi dall'Ufficio postale accettante.

La ricevuta del versamento in Conto Corrente Postale, in tutti i casi in cui tale sistema di pagamento è ammesso, ha valore liberatorio per la somma pagata con effetto dalla data in cui il versamento è stato eseguito.

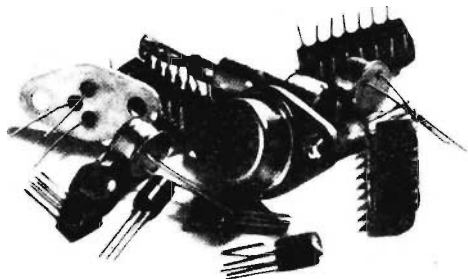
Spazio per la causale del versamento

(La causale è obbligatoria per i versamenti a favore di Enti e Uffici pubblici)

Parte riservata all'Ufficio dei Conti Correnti

Scrivete soltanto brevi e chiare comunicazioni, a macchina o a mano, possibilmente in stampatello, con inchiostro nero o nero-bluastro.

RAMMENTATE!

Soltanto nello « SPAZIO PER LA CAUSALE DEL VERSAMENTO » è concesso scrivere. In nessun'altra zona di questa parte posteriore del modulo si possono apportare segni, indicazioni o, peggio, ulteriori comunicazioni.

Tutti possono scriverci, abbonati o no, rivolgendoci quesiti tecnici inerenti i vari argomenti presentáti sulla rivista. Risponderemo nei limiti del possibile su questa rubrica, senza accordare preferenza a chicchessia, ma scegliendo, di volta in volta, quelle domande che ci saranno sembrate più interessanti. La regola ci vieta di rispondere privatamente o di inviare progetti esclusivamente concepiti ad uso di un solo lettore.

LA POSTA DEL LETTORE

Sensibilità del MOS

In diverse occasioni, nel corso della mia attività dilettantistica, mi è stato fatto notare che i circuiti integrati MOS, C-MOS e così pure gli stessi MOS-FET sono componenti talmente delicati che possono essere danneggiati anche con la semplice manipolazione. Ciò risponde a verità o è soltanto un senso di paura insorto fra i principianti ai quali questi componenti rimangono sconosciuti nelle loro caratteristiche elettriche?

SANDRO FERRANTE
Como

Prima di rispondere direttamente alla sua domanda cerchiamo di mettere un po' d'ordine nella terminologia da lei usata, soprattutto per non ingenerare confusione in chi ci legge. Le sigle citate caratterizzano particolari tipi di transistor e di circuiti integrati. I MOS-FET, ad esempio, sono dei transistor ad effetto di campo e a metallo-ossido-semiconduttore: dalle iniziali di queste parole derivano le sigle citate. Gli integrati MOS vengono così denominati e distinti dagli integrati bipolari per il modo con cui funzionano i transistor in essi contenuti. Certamente, a causa della loro struttura interna, i dispositivi MOS, con tutte le loro varianti, si presentano come dei componenti molto delicati, estremamente sensibili alle cariche elettrostatiche. Basti pensare infatti che il gate forma con il « canale » un piccolissimo condensatore il cui dielettrico, costituito da ossidi metallici, appare molto ridotto. Ciò significa che anche le piccole cariche elettrostatiche possono dar luogo a campi elettrostatici e, conseguentemente, a differenze di potenziale, fra le armature del condensatore, in grado di perforare l'isolante. Fortunatamente, fatta qualche eccezione per taluni componenti discreti dai quali si vogliono ottenere particolari caratteristiche, i moderni MOS, quelli di più recente produzione industriale, incorporano su ogni ingresso dei diodi zener con funzioni protettive, ossia con lo scopo di limitare nella maggior misura ogni eventuale formazione di sovratensioni statiche. Ciononostante è buona norma conservare i dispositivi MOS in contenitori metallici o comunque antistatici, effettuando le saldature dei reofori soltanto con saldatori elettrici collegati a massa.

Alimentatore stabilizzato - 200 V

Mi trovo nella necessità di stabilizzare una tensione continua di 200 V partendo da un valore di 300 V e con un carico massimo di 50 mA. Purtroppo non sono riuscito a reperire in commercio un diodo zener da 200 V caratterizzato da una potenza in grado di consentire complete variazioni di carico fra 0 e 50 mA. Siete in grado voi di propormi una soluzione alternativa con l'uso di componenti elettronici di facile reperibilità?

FRANCO BALDUCCI
Pescara

Il circuito regolatore, di cui pubblichiamo lo schema, è in grado di fornire una tensione d'uscita compresa fra i 50 e i 250 V, regolabile tramite il potenziometro R1. La stabilizzazione è intorno allo 0,5% sulle variazioni di carico fra 0 e 100 mA. I diodi zener utilizzati nel circuito sono di tipo a bassa tensione e a bassa potenza. I transistor TR2-TR3 potranno facilmente essere sostituiti con modelli similari, anche non perfettamente equivalenti. Ciò che importa è l'elevato valore di tensione collettore-emittore e la dissipazione termica del transistor TR3, il quale dovrà essere equipaggiato con un opportuno elemento dissipatore di energia termica.

C1 = 1.000 pF
R1 = 1 megaohm (potenz. a variaz. lin.)
R2 = 100.000 ohm
R3 = 20.000 ohm
R4 = 100.000 ohm
R5 = 33.000 ohm
TR1 = 2N3819
TR2 = 2N3439
TR3 = 2N3902
D1 = 1N972 (30 V)
D2 = 1N970 (24 V)

R3
300V
TR3
b
c
e
200V
STAB.
R1
R4
TR2
g
d
s
TR1
b
c
e
C1
R2
D1
R5
D2

Crossover distorsion

Ho realizzato il progetto dell'amplificatore di bassa frequenza da 50 W da voi presentato sul fascicolo di gennaio di quest'anno. Devo dire che il risultato è stato soddisfacente. Ho potuto notare soltanto una piccola distorsione dei suoni con il volume al minimo, mentre con volume medio e massimo questo fenomeno scompare del tutto. Forse ho sbagliato io qualche collegamento, oppure ho montato dei componenti di valore diverso da quelli da voi prescritti? Se siete in grado di analizzare questo difetto, potete insegnarmi come debbo fare per eliminarlo?

SAURO PORRETTI
Torino

Il difetto da lei citato è abbastanza raro, anche se esso può in alcuni casi manifestarsi. Si tratta del ben noto fenomeno di distorsione d'incrocio, che va anche sotto il nome di « crossover distorsion ». Esso dipende dal fatto che, con componenti elettronici dell'amplificatore in equilibrio perfetto, la corrente di riposo è molto bassa, teoricamente di valore zero, ossia insufficiente a superare le barriere delle giunzioni base-emittore dei transistor. Il segnale di bassa frequenza non può quindi provocare variazioni della corrente di riposo. I transistor non lavorano in classe lineare e ciò si verifica soltanto con i livelli di volume di bassa frequenza molto bassi (suoni appena udibili). Quando si eleva il livello di volume, il difetto scompare. Le ricordiamo ancora che ciò si verifica quando, in modo del tutto casuale, i transistor risultano involontariamente selezionati. Quando invece i conduttori sono leggermente diversi, viene a formarsi una corrente di riposo, di valore compreso tra i 30 e i 70 mA, sufficiente a scongiurare l'inconveniente citato. Questa volta, dunque, si può ben dire che la perfezio-

+15V
6,8 KΩ
2
7
6
IC1
3
4
R10
TRIMMER
2,2KΩ
10 μF
MASSA
3

ne elettronica diviene causa di una anomalia. Se lei vuole ovviare all'inconveniente senza effettuare sostituzioni di transistor, le consigliamo di staccare la resistenza R10 *da massa e collegarla con il cursore di un trimmer a sua volta connesso fra la linea di massa e quella della tensione positiva a* 15 V, *così come indicato nello schema di figura; questa operazione va eseguita chiaramente con l'amplificatore spento. Prima di accendere l'apparato lei dovrà regolare il trimmer tutto a massa. E si accorgerà della persistenza del difetto. Tuttavia, ruotando lentamente il trimmer, noterà come tutto andrà regolarmente a posto. Sarebbe opportuno effettuare la taratura del trimmer dopo aver inserito un milliamperometro da* 0,5 A *fondo-scala nel punto contrassegnato con una croce nello schema elettrico generale dell'amplificatore, allo scopo di misurare la corrente di riposo; questa non dovrà superare i* 60 ÷ 70 mA. *Per ultimo le ricordiamo che il trimmer, chiaramente indicato nello schema qui pubblicato, ha la funzione di sbilanciare lievemente l'intero circuito.*

Un'idea per l'auto

La maggior parte delle autovetture dei giorni nostri sono fornite di luci interne all'abitacolo che vengono comandate dalla chiusura e dall'apertura delle portiere. Quando le portiere vengono chiuse, le luci si spengono. Eppure, in molte occasioni e per molti automobilisti le luci interne sono necessarie quando si deve infilare la chiave di contatto, oppure quando si debbono distribuire, ordinatamente, dentro la macchina, carte ed oggetti che richiedono una lettura rapida di intestazioni, dati e sigle. E' vero che in tutte le autovetture esiste un interruttore ausiliario che esclude i contatti elettrici sulle portiere, ma è anche vero che la posizione di questo interruttore non è sempre comoda e, in ogni caso, costringe il conduttore ad un'ulteriore operazione manuale prima della partenza. A questo punto, per risolvere tale mio problema, che sarà certamente anche quello di molti altri lettori, ho pensato di rivolgermi a voi per chiedervi un suggerimento pratico o, se possibile, il progetto che rappresenti la migliore soluzione tecnica del caso.

LIVIO FORMISANO
Roma

Riteniamo valida ed originale la sua idea, che può trovare pratica attuazione nella costruzione del progettino qui presentato. Con esso i contatti della portiera del conducente non vengono toccati, mentre si dovrà intervenire sui conduttori che da essi si dipartono secondo quanto indicato dallo schema teorico. Quando la portiera è aperta e il contatto elettrico stabilito, la base del transistor TR1 *risulta alimentata attraverso la resistenza* R2; *il transistor* TR1 *si sblocca e provvede a caricare il condensatore elettrolitico* C1 *attraverso il diodo al silicio* D1. *Simultaneamente viene alimentata la base del transistor* TR2 *attraverso la resistenza* R3. *Pertanto il transistor* TR2 *si sblocca e il relé RL si eccita, l'interruttore (collegato con linea tratteggiata) si chiude e permette l'accensione delle luci interne della macchina. Quando il contatto si interrompe (portiera della macchina chiusa), il transistor* TR1 *si blocca, perché la sua base non è più alimentata. Il condensatore elettrolitico* C1 *si scarica attraverso la resistenza* R3 *e la base del transistor* TR2: *lo stesso condensatore si scarica parzialmente anche attraverso* R4 *ed* R5. *Durante il processo di scarica di* C1 *la corrente diviene eccessivamente debole e il transistor* TR2 *si blocca; il relé RL, privato della sua alimentazione, si diseccita e interrompe l'alimentazione delle luci interne dell'autovettura. Il potenziometro* R5 *permette di provocare più o meno rapidamente la scarica del condensatore elettrolitico* C1 *e quindi di modificare, a piacere, la durata della temporizzazione. La resistenza* R4, *collegata in serie al potenziometro, impedisce eventuali cortocircuiti del transistor* TR1 *nel caso in cui* R5 *venga regolato al minimo. Il diodo* D2 *protegge il transistor* TR2 *dalle inevitabili sovratensioni prodotte all'atto dell'interruzione del relé.*

COMPONENTI

C1	=	470 µF - 25 Vl (elettrolitico)
R1	=	10.000 ohm
R2	=	18.000 ohm
R3	=	22.000 ohm
R4	=	1.500 ohm
R5	=	200.000 ohm (potenz. a variaz. lin.)
TR1	=	2N2905
TR2	=	2N1711
D1	=	Diodo al silicio (1N4148)
D2	=	Diodo al silicio (1N4148)
RL	=	Relé (12 V - 1 scambio)

Accoppiamento d'impedenza

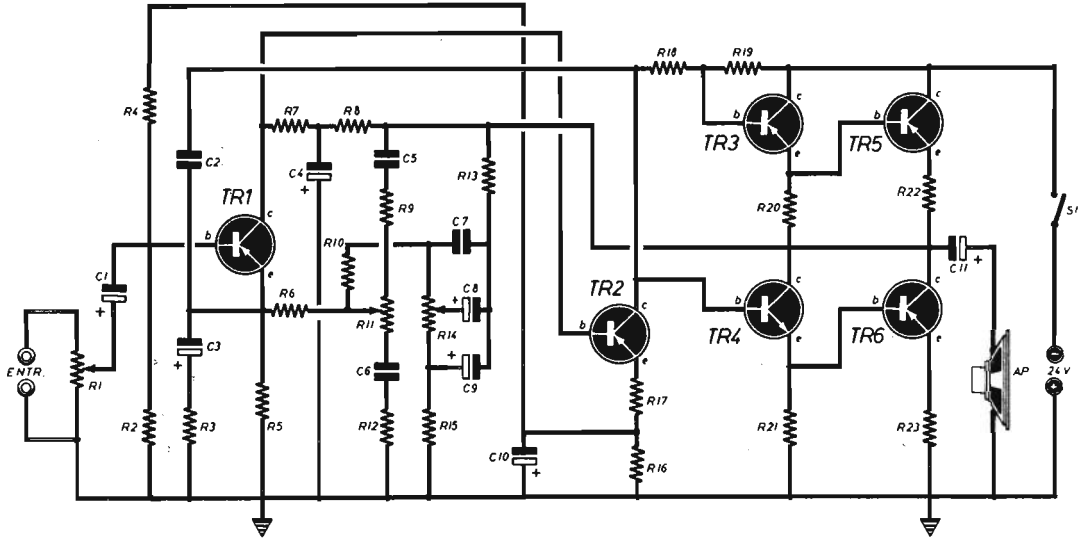
Ho letto in varie parti che per la ricezione e trasmissione di segnali di alta frequenza assume grande importanza l'accoppiamento di impedenza tra le antenne e la linea di trasmissione in cavo, e tra questo e il ricevitore o il trasmettitore. Poiché l'argomento mi sta particolarmente a cuore, desidererei sapere in che modo sia possibile accoppiare, ad esempio, un'antenna dipolo da 300 ohm con una normale linea di discesa in cavo coassiale da 75 ohm.

EZIO GIAMEA
Foggia

Come lei giustamente asserisce, l'adattamento di impedenza è uno degli elementi più importanti da tener presente nella realizzazione e messa a punto di un radioapparato; e non solo negli apparati trasmettitori nei quali un cattivo adattamento potrebbe provocare seri danni all'apparato, ma anche nei ricevitori radio, con lo scopo di ottenere dal sistema di ricezione il massimo rendimento possibile. Premesso ciò, presentiamo tre utili esempi di adattatori 75-300 ohm, di cui potrà sperimentare l'efficienza. Con la lettera L indichiamo la lunghezza del tratto di cavo (75 ohm - Fig. A), che dovrà essere pari a ½ lunghezza d'onda. In figura B la lunghezza del tratto verticale dovrà essere pari ad 1/4 d'onda, mentre quello ricurvo dovrà essere di 3/4 di lunghezza d'onda. Facendo riferimento alla figura C, la lunghezza L dovrà essere di 1/4 d'onda e i terminali esterni debbono essere cortocircuitati (lato obliquo).

Amplificatore... al germanio

Mi sono accorto che in questi ultimi anni è in atto una precisa tendenza a progettare circuiti amplificatori di bassa frequenza con transistor esclusivamente di tipo al silicio. Con notevole danno per tutti quei dilettanti che, come me, conservano una miriade di vecchi transistor al germanio perfettamente efficienti. Perché non accontentare questa gran parte di lettori con la presentazione sul periodico di uno schema di amplificatore di bassa frequenza e di media potenza interamente pilotato con transistor al germanio?

GIANCARLO MEZZADRI
Treviso

COMPONENTI

Condensatori

C1	=	5 µF - 50 Vl (elettrolitico)
C2	=	1.500 pF
C3	=	80 µF - 15 Vl (elettrolitico)
C4	=	100 µF - 50 Vl (elettrolitico)
C5	=	22.000 pF
C6	=	220.000 pF
C7	=	470.000 pF
C8	=	80 µF - 15 Vl (elettrolitico)
C9	=	5 µF - 15 Vl (elettrolitico)
C10	=	80 µF - 15 Vl (elettrolitico)
C11	=	1.000 µF - 50 Vl (elettrolitico)

Resistenze

R1	=	20.000 ohm (potenz. a variaz. log.)
R2	=	39.000 ohm
R3	=	220 ohm
R4	=	39.000 ohm
R5	=	3.900 ohm
R6	=	330 ohm
R7	=	10.000 ohm
R8	=	4.700 ohm
R9	=	220 ohm
R10	=	330 ohm
R11	=	10.000 ohm (potenz. a variaz. log.)
R12	=	27 ohm
R13	=	680 ohm
R14	=	10.000 ohm (potenz. a variaz. log.)
R15	=	100 ohm
R16	=	330 ohm
R17	=	10 ohm
R18	=	50 ohm (resistenza NTC)
R19	=	1.500 ohm
R20	=	100 ohm
R21	=	100 ohm
R22	=	0,4 ohm
R23	=	0,4 ohm

Varie

TR1	=	AC126
TR2	=	AC128
TR3	=	AC132
TR4	=	AC127
TR5	=	AD139
TR6	=	AD139
S1	=	interrutt.
AP	=	altoparlante (4 ohm)

La sua osservazione è esatta. Ma quello che lei definisce un danno per i dilettanti è invece una forma di obbedienza al progresso tecnologico, industriale e commerciale. Occorre infatti ricordare che la preferenza accordata ai progetti con transistor al silicio non è casuale; perché le caratteristiche di questi ultimi sono di gran lunga superiori a quelle degli analoghi componenti al germanio. Anche il costo del transistor al silicio è mediamente inferiore a quello del transistor al germanio. In ogni caso provvediamo ad accontentarla pubblicando in questa sede il circuito di un amplificatore di bassa frequenza, con potenza d'uscita di 6 Weff., impiegante esclusivamente transistor di tipo al germanio. I segnali provenienti dalla sorgente vengono applicati, tramite il potenziometro R1, *alla base del transistor* TR1, *che è di tipo* AC126. *Questo transistor pilota lo stadio corrispondente ai circuiti correttori di timbro. Il potenziometro* R1 *regola la potenza d'uscita dell'amplificatore. Con il potenziometro* R11 *si controllano le note gravi, mentre con il potenziometro* R14 *si controllano le note acute. Per assicurare una eccellente stabilità di funzionamento, sono stati previsti tre circuiti di controreazione: il primo fra l'emittore di* TR1 *e il collettore di* TR2, *il secondo fra la base di* TR1 *e l'emittore di* TR2, *il terzo, che è anche il più importante, fra il collettore di* TR1 *e l'uscita dello stadio di potenza. Con tali accorgimenti l'apparecchio non può manifestare alcuna tendenza all'oscillazione e non richiede neppure alcun intervento di taratura per la messa a punto dei transistor finali (centratura). L'accoppiamento fra il transistor* TR1 *e il transistor* TR2 *è di tipo diretto. In serie con il collegamento di collettore di* TR2 *è montata una resistenza NTC* (R18) *destinata alla compensazione di ogni eventuale deriva termica. L'impedenza d'uscita normale sulla quale non si verificano fenomeni di distorsione è di* 4 ohm *circa, anche se è possibile montare altoparlanti con impedenze comprese fra i* 2.5 *e i* 15 ohm. *La tensione di alimentazione di* 24 Vcc *dovrà risultare ben filtrata anche se non necessariamente stabilizzata.*

Sonda logica

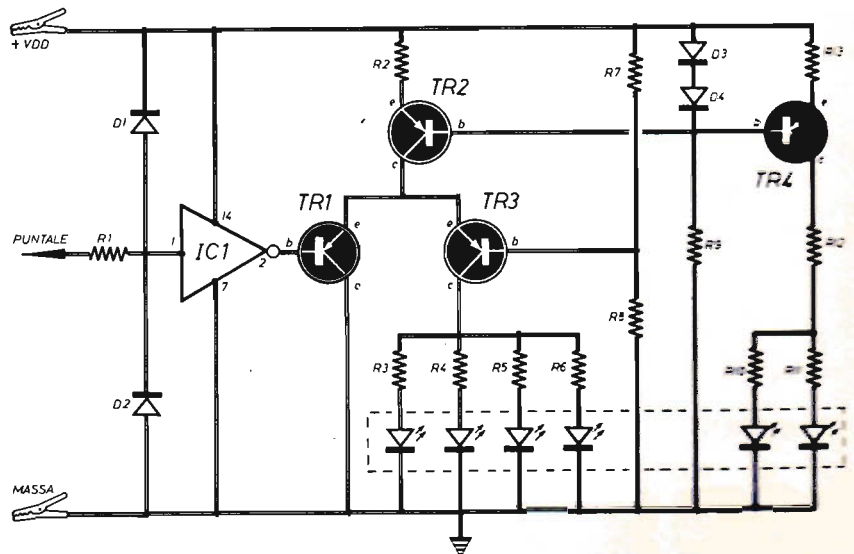
Al punto in cui mi trovo con la pratica sperimentale, mi servirebbe ora una sonda indicatrice di stati logici di tipo versatile, ossia in grado di funzionare tanto con i circuiti integrati TTL, quanto con i circuiti MOS o C-MOS. Ciò significa che la sonda dovrebbe « accettare » segnali ed alimentazioni di valori compresi tra i 5 e i 15 V circa, senza denunciare alcuna diversità di funzionamento. Qualora fosse possibile, gradirei indicazioni degli stati « 0 » e « 1 » espresse in maniera inequivocabile tramite un display a 7 segmenti. Potete esaudire questa mia richiesta?

IVO D'AMATO
Catania

L'utilità di una sonda logica nel processo di analisi di circuiti digitali è fuori dubbio. Per tale motivo accogliamo favorevolmente la sua domanda pubblicando in questa stessa sede il progetto di una sonda logica di tipo versatile, alimentabile direttamente dallo stesso circuito sottoposto ad esame, qualora la tensione di alimentazione risulti compresa tra i 5 e i 15 V circa. L'elemento principale del circuito è costituito dall'integrato IC1, che è un inverter C-MOS, di tipo normale oppure a trigger di Schmitt. Per esso si potranno utilizzare gli integrati 74C04, 74C14, 74C914, 40106. *Gli ingressi non utilizzati, più precisamente i terminali* 3-5-13-11-9, *dovranno essere collegati a massa oppure alla linea di alimentazione positiva. Per quanto riguarda poi la visualizzazione degli stati logici, le ricordiamo che i vari diodi LED, che compongono il display a 7 segmenti, sono pilotati da circuiti generatori di corrente che garantiscono una illuminazione uniforme anche con diversi valori di alimentazione. I segmenti che pilotano l'indicazione « 1 » risultano costantemente accesi tramite il transistor* TR4, *mentre i rimanenti segmenti, quelli che pilotano la visualizzazione dello stato «0», rimangono controllati dalla rimanente parte del circuito. Per il display lei potrà utilizzare un qualsiasi modello fornito di catodo (es.:* FND357, FND500, *ecc.).*

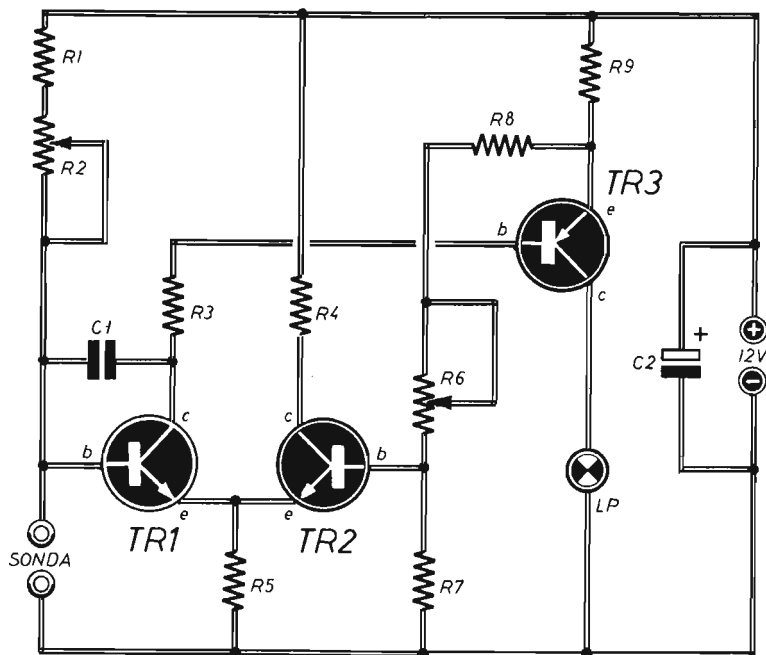
COMPONENTI

R1 = 470 ohm
R2 = 15 ohm
R3 = 47 ohm
R4 = 47 ohm
R5 = 47 ohm
R6 = 47 ohm
R7 = 270 ohm
R8 = 270 ohm
R9 = 1.000 ohm
R10 = 51 ohm
R11 = 51 ohm
R12 = 47 ohm
R13 = 27 ohm

D1 = 1N4148
D2 = 1N4148
D3 = 1N4148
D4 = 1N4148
TR1 = BC177
TR2 = BC177
TR3 = BC177
TR4 = BC177
IC1 = 74C14

Termocontrollo con PTC

Recentemente mi è stata regalata una resistenza PTC della Siemens, mod. P 400 - A6. Con questo componente vorrei costruirmi un dispositivo di controllo della temperatura tramite segnalazione luminosa. Dovrei infatti controllare la temperatura fra i limiti di 130°C e 140°C. Non avendo trovato in alcuna pubblicazione un simile progetto, mi rivolgo a voi con la speranza di veder esaudito questo mio desiderio.

GIUSTINO BENTIVOGLIO
Mantova

Il componente che le è stato regalato altro non è che un noto termistore, che trova pratica applicazione in molti settori dell'elettrotecnica, particolarmente fra quelli in cui si devono tenere sotto controllo le variazioni termiche. Nel progetto qui pubblicato il collegamento con il termistore deve essere effettuato sulle boccole SONDA. Quando il termistore si trova ad una temperatura superiore ai 135°C, la lampada di controllo LP si accende La precisione di illuminazione della lampada è di ± 2,5°C (± 2°C rappresentano le tolleranze del termistore e ± 0,5°C quelle dello stesso montaggio). Alla temperatura ambiente, il transistor TR2 *è il solo elemento che conduce corrente. Fino alla temperatura di* 130°C *la resistenza del termistore è inferiore ai* 1.000 ohm *ed assicura in tal modo il blocco del transistor* TR1 *e di* TR3. *Alla temperatura di* 135°C *la resistenza della sonda supera i* 1.000 ohm, *rendendo conduttori i due transistor* TR1 *e* TR3, *mentre rimane bloccato il transistor* TR2. *La caduta di tensione misurabile sui terminali della resistenza* R9 *accentua maggiormente il blocco del transistor* TR2. *In tal modo la lampada LP si accende bruscamente alla temperatura di* 135°C (± 2,5°C) *e non progressivamente. Il potenziometro* R6 *permette di scegliere la soglia di spegnimento della lampada quando la temperatura si abbassa al di sotto dei* 135°C, *stabilendo quindi l'isteresi del montaggio. Il trimmer* R2 *regola invece il punto di innesco del sistema.*

COMPONENTI

C1 = 1.000 pF
C2 = 250 µF - 15 Vl (elettrolitico)
R1 = 10.000 ohm
R2 = 20.000 ohm (trimmer)
R3 = 1.000 ohm
R4 = 1.500 ohm
R5 = 120 ohm
R6 = 3.300 ohm (potenz. a variaz. lin.)
R7 = 1.000 ohm
R8 = 5.600 ohm
R9 = 8,2 ohm

TR1 = BC107
TR2 = BC107
TR3 = 2N2905
LP = lampada (12 V - 1 W)

Direttamente dal Giappone per Elettronica Pratica!

IL KIT PER CIRCUITI STAMPATI

Corredo supplementare italiano di alcune lastre di rame!

Per la realizzazione dei progetti presentati su questa Rivista, servitevi del nostro « kit per circuiti stampati ». Troverete in esso tutti gli elementi necessari per la costruzione di circuiti stampati perfetti e di vero aspetto professionale.

Il kit è corredato di fogli illustrativi nei quali, in una ordinata, chiara e precisa sequenza di fotografie, vengono presentate le successive operazioni che conducono alla composizione del circuito stampato. Tutte le istruzioni sono state da noi tradotte in un unico testo in lingua italiana.

For ITALY

Il prezzo, aggiornato rispetto alle vecchie versioni del kit e conforme alle attuali esigenze di mercato, è da considerarsi modesto se raffrontato con gli eccezionali e sorprendenti risultati che tutti possono ottenere.

L. 8.700

Le richieste del KIT PER CIRCUITI STAMPATI debbono essere fatte inviando anticipatamente l'importo di L. 8.700 a mezzo vaglia o c.c.p. n. 3/26482 intestato a: ELETTRONICA PRATICA - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52.

NUOVO PACCO OCCASIONE!

Straordinaria, grande offerta di ben dodici fascicoli, accuratamente scelti fra quelli che, nel passato, hanno avuto maggior successo editoriale.

TUTTI QUESTI FASCICOLI A SOLE L. 6.000

L'unanime e favorevole giudizio, con cui vecchi e nuovi lettori hanno premiato la validità della formula della collezione economica di fascicoli arretrati, già promossa nello scorso anno, ci ha convinti a rinnovare quella proposta, per offrire ad altri il modo di arricchire l'antologia tecnico-didattica dell'appassionato di elettronica.

I maggiori vantaggi, derivanti dall'offerta di questo « nuovo pacco occasione », verranno certamente apprezzati da tutti i nuovi lettori e, più in generale, da coloro che non possono permettersi la spesa di L. 1.500 per ogni arretrato e meno ancora quella di L. 18.000 relativa al costo complessivo di dodici fascicoli della nostra Rivista.

Richiedeteci oggi stesso il NUOVO PACCO OCCASIONALE inviando anticipatamente l'importo di L. 6.000 a mezzo vaglia, assegno o c.c.p. n. 3/26482, indirizzando a: Elettronica Pratica - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52.

ALIMENTATORE PROFESSIONALE

IN SCATOLA DI MONTAGGIO L. 29.000

● STABILIZZAZIONE PERFETTA FRA 5,7 e 14,5 Vcc ● CORRENTE DI LAVORO: 2,2 A

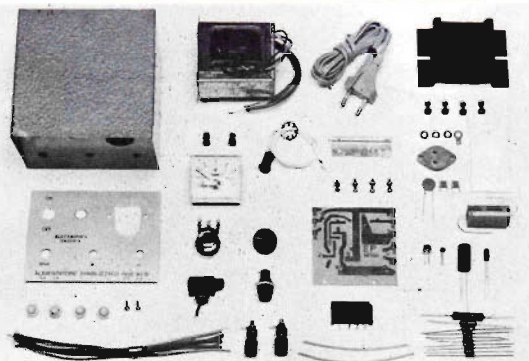
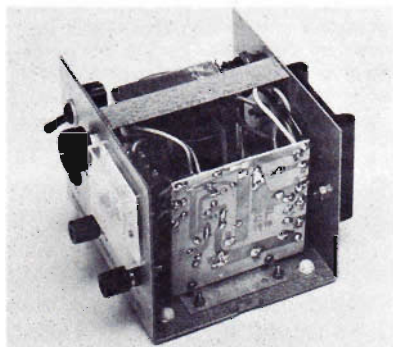
Di facilissima costruzione e di grande utilità nel laboratorio dilettantistico, l'alimentatore stabilizzato è dotato di una moderna protezione elettronica, che permette di tollerare ogni eventuale errore d'impiego del dispositivo, perché la massima corrente d'uscita viene limitata automaticamente in modo da proteggere l'alimentatore da eventuali cortocircuiti.

CARATTERISTICHE

Tensione d'entrata: 220 Vca
Tensione d'uscita (a vuoto): regolabile fra 5,8 e 14,6 Vcc
Tensione d'uscita (con carico 2 A): regolabile fra 5,7 e 14,5 Vcc
Stabilizzazione: — 100 mV
Corrente di picco: 3 A
Corrente con tensione perfettamente stabilizzata: 2,2 A (entro — 100 mV)
Corrente di cortocircuito: 150 mA

il kit dell'alimentatore professionale

contiene:

- n. 10 Resistenze + n. 2 presaldate sul voltmetro
- n. 3 Condensatori elettrolitici
- n. 3 Condensatori normali
- n. 3 Transistor
- n. 1 Diodo zener
- n. 1 Raddrizzatore
- n. 1 Dissipatore termico (con 4 viti, 4 dadi, 3 rondelle e 1 paglietta)
- n. 1 Circuito stampato
- n. 1 Bustina grasso di silicone
- n. 1 Squadretta metallica (4 viti e 4 dadi)
- n. 1 Voltmetro (con due resistenze presaldate)

- n. 1 Cordone di alimentazione (gommino-passante)
- n. 2 Boccole (rossa-nera)
- n. 1 Lampada-spia (graffetta fissaggio)
- n. 1 Porta-fusibile completo
- n. 1 Interruttore di rete
- n. 1 Manopola per potenziometro
- n. 1 Potenziometro (rondella e dado)
- n. 1 Trasformatore di alimentazione (2 viti, 2 dadi, 2 rondelle)
- n. 1 Contenitore in ferro verniciato a fuoco (2 viti autofilettanti)
- n. 1 Pannello frontale serigrafato
- n. 7 Spezzoni di filo (colori diversi)
- n. 2 Spezzoni tubetto sterling

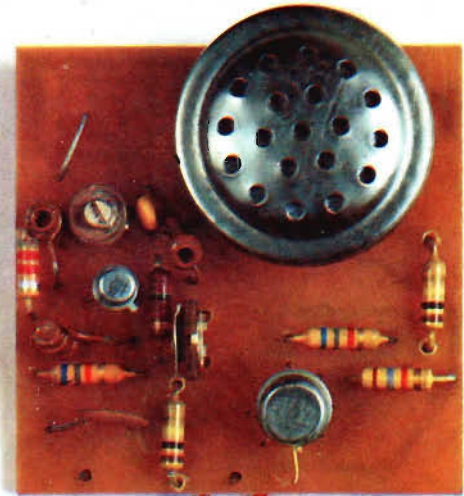
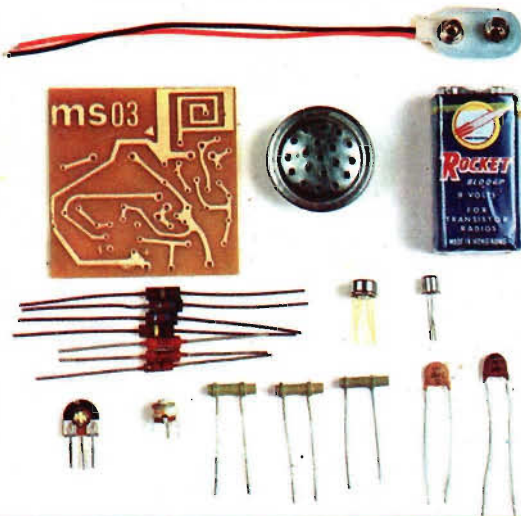
La scatola di montaggio dell'ALIMENTATORE PROFESSIONALE costa L. 29.000. Per richiederla occorre inviare anticipatamente l'importo a mezzo vaglia postale, assegno bancario o c.c.p. numero 46013207, citando chiaramente l'indicazione « Kit dell'Alimentatore Professionale » ed intestando a « STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20 (Tel. 6891945). Nel prezzo sono comprese le spese di spedizione.

MICROTRASMETTITORE TASCABILE

CON CIRCUITO INTEGRATO

Tutti lo possono costruire, anche coloro che sono privi di nozioni tecniche. Funziona immediatamente, perché non richiede alcuna operazione di messa a punto. Se occultato in un cassetto, sotto un mobile o dentro un lampadario, capterà... indiscretamente suoni, rumori e voci, trasmettendoli a distanza notevole e rendendoli udibili attraverso un ricevitore a modulazione di frequenza, anche di tipo portatile.

IN SCATOLA DI MONTAGGIO

L. 7.800

L'emissione è in modulazione di frequenza, sulla gamma degli 80-110 MHz. La portata, con antenna, supera il migliaio di metri. Le dimensioni sono talmente ridotte che il circuito, completo di pila e microfono, occupa lo spazio di un pacchetto di sigarette. L'elevato rendimento del circuito consente un'autonomia di 200 ore circa. La potenza imput è di 0,5 mW. La sensibilità è regolabile per le due diverse condizioni d'uso dell'apparato: per captare suoni deboli e lontani dal microfono, oppure suoni forti in prossimità del microfono. Alimentazione con pila a 9 V.

La foto qui sopra riprodotta illustra tutti i componenti contenuti nel kit venduto da Elettronica Pratica al prezzo di L. 6.800. Per richiederlo occorre inviare, anticipatamente, l'importo a mezzo vaglia o c.c.p. n. 3/26482 intestato a: Elettronica Pratica - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52 (nel prezzo sono comprese anche le spese di spediz.)